

Die Uferflora der oberen Weser*

The riparian flora of the upper part of the river Weser (Germany)

Von

DIETMAR BRANDES und FRIEDRICH WILHELM OPPERMAN

Summary

The riparian flora of the upper part of the river Weser, about 200 km long, was recorded between Münden and Minden. 42 representative sections each in a distance of 5 km to each other were mapped. For recording the stock of species as completely as possible further parts of the river banks were investigated by spot-checks. Altogether 236 vascular plant species were found. For 196 of these species the frequency distribution is pointed out. The plant communities of the river banks are described by sociological relevés.

Despite the relatively high similarity of the investigated sections, manifested by 32 high frequent species, the data allow to divide this part of the river Weser into 3 sectors by floristical aspects. For each sector the frequency of the river bank species are stated. By reasons of the high salt content of this part of the river Weser 20 species which are at least weakly salt tolerating are to be found, predominantly in the upper sector. Obviously the more salt tolerating taxa are receding, caused by the decreasing salt content.

In a whole 36 neophytes were found on the river banks of this part of the Weser, the spreading of which occurred in general in this century. Most frequent species are *Bidens frondosa*, *Atriplex sagittata*, and *Impatiens glandulifera*. In the recent past *Atriplex oblongifolia* and *Xanthium albinum* are disseminating. The spreading of the neophytes is discussed as well as the decrease of genuine species. The present paper is part of a larger designed investigation of the flora riverbanks of the Weser system. The dynamics of the flora along the upper part of the Weser can be followed on quantitative basis in future by the help of 42 sample areas. This underlies a long-term monitoring.

1. Einleitung

Die Flora der Flußufer zeichnet sich durch außergewöhnliche Dynamik aus. Sie eignet sich daher als Modellobjekt für die Untersuchungen dynamischer Prozesse in der Vegetation. In einem größeren Forschungsobjekt werden von uns Uferflora und -vegetation ausgewählter Flüsse des Weser- und Elbesystems bearbeitet. Ziele der Untersuchungen sind:

*Gefördert mit Forschungsmitteln des Landes Niedersachsen.

- (1) Artenvielfalt und Artenfrequenz zu erfassen,
- (2) Ausbreitung und Einnischung besonders interessanter Neophyten mit Hilfe von populationsbiologischen Methoden und von Geländeexperimenten zu erforschen,
- (3) die Bedeutung der Flußufer als Lebensraum für die Ruderalvegetation zu untersuchen,
- (4) Vergleiche zwischen der Uferflora verschiedener Flüsse, aber auch unterschiedlicher Abschnitte ein und desselben Flusses anzustellen,
- (5) mit der Anlage eines Dauerflächensystems die Grundlage für ein Langzeit-Monitoring zu legen, um Wanderungsphänomene längerfristig verfolgen zu können.

Im Bereich des Wesersystems wurden bislang die Oker (GROTE & BRANDES 1991, OPPERMAN & BRANDES 1993 und deren Zuflüsse Ecker (OPPERMAN & BRANDES n.p.) und Ilse (SIEDENTOPF & BRANDES n.p.) systematisch untersucht. Jetzt legen wir unsere Ergebnisse von der Oberweser vor. Die Erfassung der Uferflora von Werra, Mittelweser und Aller sind angelaufen bzw. geplant.

Dem Staatl. Amt für Wasser und Abfall (STAWA) Hildesheim danken wir für die Einsicht in unveröffentlichte Leitfähigkeitsmessungen der Gewässergütemeßstellen Boffzen, Hajen und Hess. Oldendorf von 1987 bis Juni 1993.

2. Untersuchungsgebiet

Die Weser gehört mit einer Länge von 479 km zu den großen Flüssen in Deutschland. Sie entsteht durch Vereinigung von Werra und Fulda bei Münden. Vermutlich stellt die Werra den fehlenden Oberlauf der Weser dar, da auch Laufrichtung und Landschaftscharakter beider Flußtäler einander entsprechen. Bezeichnenderweise gehen die Namen Weser und Werra auf denselben Wortstamm zurück.

Der Flußlauf der Weser läßt sich in die vier Abschnitte Oberweser, Mittelweser, Unterweser und Außenweser gliedern. Gegenstand dieser Arbeit sind allein die Ufer der Oberweser, die sich mit einer Länge von 203 km von Münden bis Minden erstreckt (vgl. Abb. 1).

Die Oberwesertalung ist reich gegliedert: Der oberste Talabschnitt gehört noch zum Leinebergland (370: Solling, Bramwald und Reinhardswald). Die Weser hat sich hier etwa 300 m tief in die 400 m hohen Hochflächen aus Buntsandstein eingeschnitten (HÖVERMANN in MEYNEN & SCHMITHÜSEN 1962). Von Herstelle bei Karlshafen bis Heinsen und Polle (nördl. Holzminden) durchfließt die Weser die verhältnismäßig breite Holzmindener Wesertalung (367); sie bildet die Grenze zwischen der Muschelkalkhochebene von Paderborn und dem Buntsandstein des Sollings. Das Wesertal wird nun merklich breiter, die landwirtschaftlich intensiv genutzten Flächen nehmen zu. Zwischen Holzminden und Bodenwerder durchbricht die Weser dann das Muschelkalkplateau. Ihr schmales Durchbruchstal von Bodenwerder sollte nach MEISEL (in MEYNEN & SCHMITHÜSEN 1962) als eigener Naturraum betrachtet werden, wird im Handbuch der naturräumlichen Gliederung aber zum Pyrmonter Bergland (365) gerechnet. Bei Hameln und Kirchhosen weitet sich das Tal, es verläuft nun in west-nordwestlicher Richtung entlang des Südrandes des Wesergebirges. Der Abschnitt unterhalb von Rinteln unterscheidet sich deutlich von demjenigen oberhalb. Flußabwärts von Rinteln sind im Wesertal alluviale Ablagerungen, v.a. Auelehm, aber auch Sande und Kiese verbreitet. Bei Vlotho werden die Lipper Keuperberge durchbrochen. Ab hier mäandriert die Weser im weiten Tal zwischen Hausbergen und Oeynhausens, ehe sie bei der Porta Westfalica das Wesergebirge durchbricht und in die pleistozäne Tiefebene strömt.

Die klimatische Begünstigung des Wesertals im Vergleich zu den umliegenden Landschaften zeigt sich an phänologischen Daten (Apfelblüte, Winterroggenernte). Während die jährlichen Niederschläge sonst meist erheblich über 700 mm liegen, sind sie in der Rinteln-Hamelner Wesertalung deutlich niedriger (Rinteln: 640 mm).

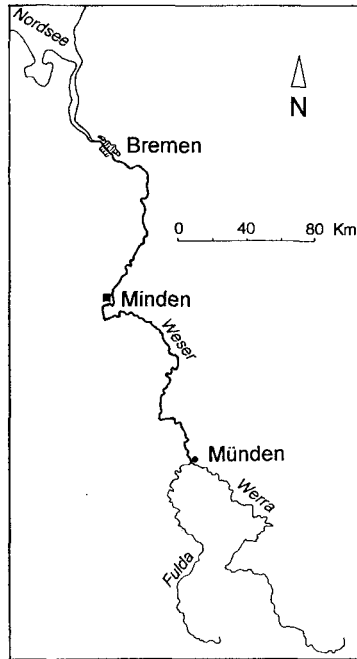


Abb. 1: Lage des untersuchten Weserabschnitts zwischen Münden und Minden.

Die große Diversität an Habitaten und die klimatische Begünstigung der Wesertalung spiegeln sich im Vorkommen zahlreicher Pflanzenarten wider. So häufen sich z.B. die Vorkommen der folgenden Arten im Wesertal:

Arctium tomentosum
Bryonia dioica
Ceterach officinarum (verschollen)
Corydalis lutea
Geranium pratense
Parietaria officinalis
Sanguisorba officinalis

An steilen Felshängen, die vermutlich seit der Eiszeit unbewaldet geblieben sind, konnten folgende, z.T. extrem seltene Arten überdauern:

Allium senescens spp. *montanum*
Biscutella laevigata ssp. *guestphalica*
Dianthus gratianopolitanus
Erysimum hieraciifolium
Sesleria varia
Sisymbrium austriacum

Als Verkehrsweg hat die Oberweser heute praktisch keine Bedeutung mehr; der Güterverkehr ist auf Unter- und Mittelweser beschränkt. Lediglich die Personenschiffahrt ist noch von geringer Bedeutung. Das niedrige Verkehrsaufkommen machte eine Kanalisierung der Oberweser nicht erforderlich, so daß der Ausbauzustand sich lediglich auf die Anlage von Buhnen, Steinschüttungen zum Schutz des Ufers sowie auf vereinzelte Ausbaggerungen der Fahrrinne beschränkt. Daher fallen auch heute noch die Ufer im Sommer trocken, wenn nicht der Pegel künstlich durch Zuschußwasser aus der Edertalsperre reguliert wird. Ein wesentlicher Standortfaktor ist der hohe Salzgehalt der Weser (s. Kap. 5). Die Auenwälder (Weichholz- und Hartholzaue) an der Oberweser sind völlig zerstört.

3. Methoden

Die Methodik zur Ermittlung der Frequenz der Uferpflanzen richtet sich nach BRANDES & JANSSEN (1991) bzw. OPPERMANN & BRANDES (1993). Entlang des 203 km langen Oberweserabschnitts wurden insgesamt 42 Probeflächen ausgewählt, wobei jeweils ein Abstand von 5 km angestrebt wurde, was sich wegen der Unwegsbarkeit des Ufers nicht immer exakt einhalten ließ. Die Länge der einzelnen Probeflächen betrug einheitlich 50 m; die Breite wurde jeweils der Uferausbildung angepaßt, sie umfaßte das gesamte Ufer bis zur Böschungsoberkante. Jede Probestelle wurde 1993 mindestens zweimal kartiert. Die Geländearbeit wurde bewußt auf eine Vegetationsperiode begrenzt, um die zeitliche Unschärfe so gering wie möglich zu halten.

Bei der Mehrzahl der floristischen Aufnahmen wurde der Deckungsanteil der Arten grob geschätzt:

- r einzelnes Individuum bzw. Sproß
- + 2-5 Individuen bzw. Sprosse
- 1 mehr als 5 Individuen bzw. Sprosse
- ! dominant bzw. kodominant

Zur Darstellung der Kartierungsergebnisse werden grobe pflanzensoziologische Gruppen gebildet; die Frequenz der einzelnen Arten wird in den folgenden Frequenzklassen ausgedrückt:

- I in 1 bis 20% der Flächen
- II in 21 bis 40% der Flächen
- III in 41 bis 60% der Flächen
- IV in 61 bis 80% der Flächen
- V in 81 bis 100% der Flächen

Um das Arteninventar so vollständig wie möglich zu erfassen, wurden an weiteren Uferabschnitten stichprobenartige Untersuchungen vorgenommen. Zusätzlich wurden eigene Aufzeichnungen ab 1990 sowie die floristische Literatur der letzten 30 Jahre ausgewertet.

Die Vegetation wurde mit den üblichen Methoden der Pflanzensoziologie erfaßt, wobei Erfassung und Beschreibung der regionalen Besonderheiten im Vordergrund standen.

4. Die Uferflora

Die Uferflora der Weser wurde bislang nicht zusammenhängend untersucht, lediglich für die Niederweser publizierte FOCKE (1915) eine Artenliste. Zahlreichen Arbeiten sind jedoch Einzelangaben über die Uferflora der Oberweser zu entnehmen, so. z.B. LOHMEYER (1950), TÜXEN (1977 und 1979), HAEUPLER (1983), LIENENBECKER & RAABE (1985 und 1986). HACKER (1988) untersuchte das Weserufer im Kreis Hörter auf einer Länge von insgesamt 20 km.

4.1. Artenzahlen und Verteilung auf Frequenzklassen

Auf 42 Probeflächen an der Oberweser wurden von uns insgesamt 196 Sippen (bzw. 190 Arten) gefunden. Nur drei Arten, nämlich *Artemisia vulgaris*, *Phalaris arundinacea* und *Elymus repens* sind auf allen Flächen vertreten. Die Verteilung der Sippen auf 42 Frequenzklassen wird in Abb. 2 wiedergegeben. Nahezu ein Viertel aller Sippen tritt jeweils nur in einer Probefläche auf. Bildet man die fünf üblichen Frequenzklassen, so ergibt sich Abb. 3. Aufgrund der Ähnlichkeit des Artenbestandes wurde die Oberweser in drei Abschnitte gegliedert (vgl. 4.3.).

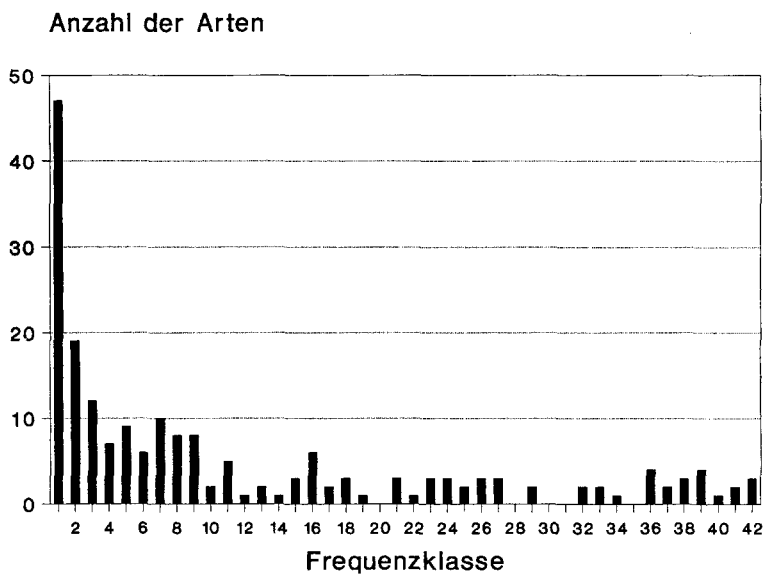


Abb. 2: Frequenz der an 42 Uferabschnitten gefundenen Gefäßpflanzen (dargestellt in 42 Frequenzklassen).

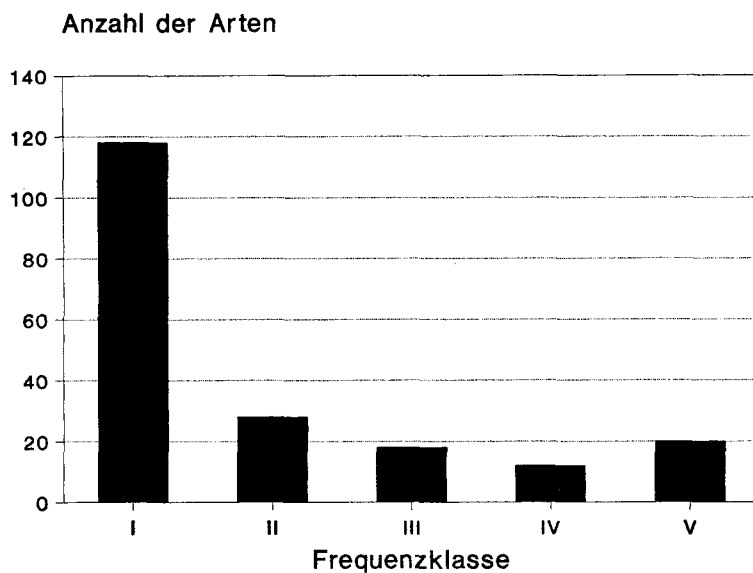


Abb. 3: Frequenz der an 42 Uferabschnitten gefundenen Gefäßpflanzen (zusammengefaßt in 5 Frequenzklassen).

4.2. Pflanzensoziologische Zugehörigkeit und Frequenz

Die Verteilung der Uferarten auf pflanzensoziologische Gruppen geht aus den Tabellen 1 und 2a bis 2h hervor. Der Gruppenanteil der Artemisietea-Arten (incl. Agropyretalia), der therophytischen Arten (Bidentetea, Stellarietea, Polygono-Poetea) sowie der Grünlandarten i.w.S. (Agrostietalia, Arrhenatheretalia, Molinietalia) beträgt jeweils knapp 30%.

Tab. 1: Verteilung der auf den Probestellen gefundenen Sippen auf pflanzensoziologische Gruppen.

Pflanzensoziologische Gruppen	Sippenzahlen	Nennungen	%
Artemisietea	43	535	24,26
Agropyretalia	9	123	5,58
Bidentetea	15	219	9,93
Stellarietea	25	350	15,87
Polygono - Poetea	7	57	2,59
Flutrasen	18	326	14,78
Wirtschaftsgrünland	31	332	15,06
Phragmitetea	17	141	6,39
Sonstige	31	122	5,53
Summe	196	2205	99,99

In der Gruppe der Artemisietea-Arten (Tab. 2a) erreichen *Artemisia vulgaris*, *Urtica dioica*, *Tanacetum vulgare*, *Calystegia sepium*, *Stellaria aquatica* sowie *Galium aparine* die höchste Frequenz. Innerhalb der Ordnung Agropyretalia (Tab. 2b), die man wohl am besten zur Klasse Artemisietea stellen sollte, erreichen lediglich *Elymus repens* und *Convolvulus repens* hohe Frequenz in allen Flußabschnitten. *Bromus inermis* hingegen ist auf die oberen und mittleren Abschnitte der Oberweser beschränkt. Alle anderen Agropyretalia-Arten erreichen nur geringe Frequenzen.

Die Bidentetea-Arten (Tab. 2c) mit höchster Frequenz sind *Atriplex prostrata*, *Bidens frondosa* und *Polygonum lapathifolium*. Die Frequenz von *Chenopodium rubrum* und *Ch. glaucum* sinkt dagegen vom Abschnitt A bis zum Abschnitt C. Ebenso sind auch zahlreiche wenig frequente Arten auf die beiden ersten Abschnitte beschränkt. Ganz anders verhält sich dagegen *Xanthium albinum*, das im untersten Oberweser-Abschnitt immerhin die Frequenzklasse IV erreicht. Dieser Neophyt hat die Oberweser offensichtlich erst in den letzten 10 bis 15 Jahren erreicht, so fehlt er z.B. in den Tabellen von TÜXEN (1979) völlig. Auffällig und derzeit nicht zu erklären ist die geringe Frequenz von *Polygonum lapathifolium* spp. *danubiale* [= *Polygonum brittingeri*] 1993 an der Weser; gleiches gilt auch 1993 für die Mittel- elbe (z.B. bei Magdeburg).

Zu den häufigsten Stellarietea-Sippen (Tab. 2d) gehören die Sisymbrien-Arten *Tripleurospermum perforatum*, *Atriplex sagittata*, *Lactuca serriola* und auch *Sisymbrium officinale*. Erwartungsgemäß handelt es sich bei den anderen Stellarietea-Arten entweder um Taxa mit breiter soziologischer Amplitude, also vor allem um Klassenkennarten, oder aber um solche, die ihren Schwerpunkt in Hackunkrautfluren besitzen. Unkräuter der (Winter-)Getreideäcker spielen dagegen nur eine geringe

Tab. 2a: Frequenz der Artemisieta-Arten.

Flußabschnitte Anzahl der Aufnahmeflächen	A 12	B 22	C 8	
Artemisieta - Arten				
<i>Artemisia vulgaris</i>	V 12	V 22	V 8	42
<i>Urtica dioica</i>	V 12	V 22	V 7	41
<i>Calystegia sepium</i>	V 12	V 20	IV 6	38
<i>Tanacetum vulgare</i>	V 10	V 20	V 7	37
<i>Stellaria aquatica</i>	V 10	V 21	IV 5	36
<i>Galium aparine</i>	V 11	V 18	IV 5	34
<i>Chaerophyllum bulbosum</i>	V 11	IV 16	IV 5	32
<i>Impatiens glandulifera</i>	V 11	IV 16	II 2	29
<i>Carduus crispus</i>	III 5	III 12	III 4	21
<i>Conium maculatum</i>	III 6	IV 14	I 1	21
<i>Cuscuta europaea</i>	I 2	III 13	III 4	19
<i>Arctium tomentosum</i>	II 3	III 10	II 3	16
<i>Glechoma hederacea</i>	I 1	IV 14	I 1	16
<i>Epilobium hirsutum</i>	I 1	III 12	I 1	14
<i>Galeopsis tetrahit</i>	II 3	II 6	II 2	11
<i>Lamium maculatum</i>	I 2	II 7	II 2	11
<i>Armoracia rusticana</i>	II 4	II 7	.	11
<i>Melilotus albus</i>	II 3	II 5	I 1	9
<i>Alliaria petiolata</i>	II 3	II 6	.	9
<i>Rubus caesius</i>	I 1	I 3	IV 5	9
<i>Linaria vulgaris</i>	I 2	I 4	II 2	8
<i>Aegopodium podagraria</i>	I 1	II 5	I 1	7
<i>Aster lanceolatus</i>	I 2	I 4	I 1	7
<i>Lamium album</i>	I 1	I 3	II 3	7
<i>Pastinaca sativa</i>	I 1	II 5	I 1	7
<i>Angelica archangelica</i>	I 1	I 4	.	5
<i>Dipsacus fullonum</i>	I 1	I 2	.	5
<i>Arctium lappa</i>	I 1	I 2	.	3
<i>Senecio fluviatilis</i>	I 1	I 2	.	3
<i>Aster spec.</i>	I 1	I 1	.	2
<i>Galeopsis tetrahit</i> agg.	I 1	I 1	.	2
<i>Lapsana communis</i>	I 1	I 1	.	2
<i>Ballota nigra</i>	I 1	.	.	1
<i>Melilotus spec.</i>	.	II 6	.	6
<i>Polygonum dumetorum</i>	.	I 1	.	1
<i>Solidago canadensis</i>	.	I 1	.	1
<i>Solidago gigantea</i>	.	I 1	.	1
<i>Melilotus altissimus</i>	.	I 2	II 2	4
<i>Helianthus tuberosus</i>	.	.	II 2	2
<i>Cirsium vulgare</i>	.	.	I 1	1
<i>Daucus carota</i>	.	.	I 1	1
<i>Melilotus officinalis</i>	.	.	I 1	1
<i>Eupatorium cannabinum</i>	.	.	II 2	2

Tab. 2b: Frequenz der Agropyretalia-Arten.

Flußabschnitte Anzahl der Aufnahmeflächen	A 12	B 22	C 8	
Agropyretalia - Arten				
<i>Elymus repens</i>	V 12	V 22	V 8	42
<i>Cirsium arvense</i>	IV 9	V 22	V 8	39
<i>Convolvulus arvensis</i>	I 1	II 6	I 1	8
<i>Tussilago farfara</i>	I 1	I 2	I 1	4
<i>Bromus inermis</i>	V 11	IV 15	.	26
<i>Asparagus officinalis</i>	I 1	.	.	1
<i>Equisetum arvense</i>	I 1	.	.	1
<i>Poa compressa</i>	.	I 1	.	1
<i>Saponaria officinalis</i>	.	.	I 1	1

Tab. 2c: Frequenz der Bidentetea-Arten.

Flußabschnitte Anzahl der Aufnahmeflächen	A 12	B 22	C 8	
Bidentetea - Arten				
<i>Atriplex prostrata</i> agg.	V 12	V 22	V 7	41
<i>Bidens frondosa</i>	V 11	V 22	IV 6	39
<i>Polygonum lapathifolium</i> s.l.	V 11	V 20	V 7	38
ssp. <i>danubiale</i>	.	.	I 1	1
<i>Chenopodium rubrum</i> agg.	V 10	III 13	II 2	25
<i>Chenopodium glaucum</i>	IV 9	III 9	II 2	20
<i>Chenopodium polyspermum</i>	III 5	III 11	II 2	18
<i>Erysimum cheiranthoides</i>	I 2	I 2	I 1	5
<i>Bidens tripartita</i>	II 4	II 5	.	9
<i>Echinochloa crus-galli</i>	I 2	II 6	.	8
<i>Polygonum hydropiper</i>	I 2	I 1	.	3
<i>Pulicaria vulgaris</i>	I 1	I 2	.	3
<i>Ranunculus sceleratus</i>	I 2	I 1	.	3
<i>Polygonum minus</i>	.	I 1	.	1
<i>Xanthium albinum</i>	.	.	IV 5	5

Tab. 2d: Frequenz der Stellarietea-Arten.

Flußabschnitte Anzahl der Aufnahmeflächen	A 12	B 22	C 8	
Stellarietea - Arten				
<i>Tripleurospermum perforatum</i>	V 11	V 22	IV 6	39
<i>Atriplex sagittata</i>	V 12	V 20	IV 5	37
<i>Sonchus oleraceus</i>	IV 9	V 21	V 7	37
<i>Lactuca serriola</i>	V 11	V 20	IV 5	36
<i>Sonchus asper</i>	IV 9	V 19	IV 5	33
<i>Sisymbrium officinale</i>	V 10	III 12	II 2	24
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	I 2	IV 14	I 1	17
<i>Chenopodium album</i> agg.	III 5	III 9	II 2	16
<i>Stellaria media</i> agg.	II 3	III 11	II 2	16
<i>Galinsoga ciliata</i>	II 3	II 7	II 2	12
<i>Sonchus arvensis</i>	II 3	I 3	I 1	7
<i>Papaver rhoeas</i>	I 2	.	I 1	3
<i>Polygonum persicaria</i>	V 11	III 12	.	23
<i>Matricaria recutita</i>	III 5	IV 17	.	22
<i>Atriplex oblongifolia</i>	III 7	I 2	.	9
<i>Sinapis arvensis</i>	I 1	II 6	.	7
<i>Aethusa cynapium</i>	I 1	.	.	1
<i>Apera spica-venti</i>	I 1	.	.	1
<i>Galinsoga parviflora</i>	I 1	.	.	1
<i>Solanum nigrum</i>	I 1	.	.	1
<i>Thlaspi arvense</i>	I 1	.	.	1
<i>Atriplex patula</i>	.	I 2	.	2
<i>Alopecurus myosuroides</i>	.	I 1	.	1
<i>Senecio viscosus</i>	.	I 1	.	1
<i>Senecio vulgaris</i>	.	I 2	I 1	3

Tab. 2e: Frequenz der Polygono-Poetea-Arten.

Flußabschnitte Anzahl der Aufnahmeflächen	A 12	B 22	C 8	
Polygono - Poetea - Arten				
<i>Polygonum aviculare</i> agg.	IV 9	IV 15	II 3	27
<i>Poa annua</i>	I 1	II 6	I 1	8
<i>Spergularia rubra</i>	II 4	I 3	.	7
<i>Coronopus squamatus</i>	I 1	I 4	.	5
<i>Lepidium ruderales</i>	II 3	I 2	.	5
<i>Matricaria discoidea</i>	I 1	I 3	.	4
<i>Herniaria glabra</i>	.	.	I 1	1

Rolle. Bislang unbekannt war das Vorkommen von *Atriplex oblongifolia*, die offensichtlich entlang der Werra von Mitteldeutschland aus vordringt.

Die mit Abstand häufigste Polygono-Poetea-Art ist *Polygonum aviculare* agg. (Tab. 2e), dessen Vorkommen unterhalb von Rinteln jedoch sehr ausdünnen. Bis auf *Heriaria glabra* kommen alle wenig frequenten Polygono-Poetea-Arten nur im oberen und mittleren Teil der Oberweser vor.

Die häufigsten Arten der Flutrasen (Tab. 2f) sind *Plantago major* (s.l.), *Juncus compressus* und *Potentilla anserina*. Sie besiedeln vor allem (gepflasterte) Buhnen sowie die kiesigen Ufer oberhalb der Therophytenzone. Es fällt auf, daß die als Stromtalpflanzen einzustufenden Taxa *Inula britannica* und *Alopecurus geniculatus* im oberen Abschnitt der Oberweser fehlen. So zeigen auch die Verbreitungskarten von HAEUPLER & SCHÖNFELDER (1988), daß die meisten Stromtalpflanzen an der Weser sich erst nach deren Einmündung in das Allerurstromtal finden. *Alopecurus geniculatus* tritt an den von uns untersuchten Weserufern nur (noch?) mit sehr geringer Frequenz auf. Bereits 1977 wies TÜXEN auf den starken Rückgang des *Alopecurus geniculatus* hin.

Von den zahlreich vertretenen Arten des Wirtschaftsgrünlandes (Tab. 2g) erreicht an der Oberweser nur *Lythrum salicaria* in allen Abschnitten hohe Frequenz. Relativ hohe Frequenz weisen auch *Achillea millefolium*, *Dactylis glomerata*, *Heracleum sphondylium* sowie *Taraxacum officinale* auf. Deutliche Unterschiede zeigen sich dagegen bei *Symphytum officinale* und *Stachys palustris*, die weitgehend auf den oberen und mittleren Abschnitt beschränkt sind, während *Arrhenatherum elatius* und *Leontodon autumnalis* vor allem am mittleren und unteren Abschnitt der Oberweser vorkommen.

Tab. 2f: Frequenz der Flutrasen-Arten.

Flußabschnitte Anzahl der Aufnahmeflächen	A 12	B 22	C 8	
Arten der Flutrasen und der ausdauernden Trittgemeinschaften				
<i>Plantago major</i> s.l.	V 11	V 21	V 8	40
<i>Juncus compressus</i>	V 11	V 20	IV 5	36
<i>Potentilla anserina</i>	IV 8	V 21	V 7	36
<i>Agrostis stolonifera</i> agg.	IV 8	V 20	IV 5	33
<i>Ranunculus repens</i>	IV 9	IV 17	IV 6	32
<i>Potentilla reptans</i>	II 3	V 21	IV 5	29
<i>Rorippa sylvestris</i>	II 4	V 18	IV 5	27
<i>Polygonum amphibium</i>	III 7	IV 17	II 2	26
<i>Rumex crispus</i>	II 3	III 11	II 3	17
<i>Barbarea vulgaris</i>	I 2	III 11	.	13
<i>Festuca arundinacea</i>	II 3	III 10	.	13
<i>Mentha longifolia</i>	I 1	I 1	.	2
<i>Rumex conglomeratus</i>	I 1	.	.	1
<i>Inula britannica</i>	.	II 6	II 2	8
<i>Rumex obtusifolius</i>	.	II 5	II 3	8
<i>Carex hirta</i>	.	I 3	.	3
<i>Alopecurus geniculatus</i>	.	I 1	.	1
<i>Pulicaria dysenterica</i>	.	I 1	.	1

Von den Phragmitetea-Arten (Tab. 2h) ist nur *Phalaris arundinacea* in allen Aufnahme­flächen vertreten; die anderen Röhricht-Arten erreichen nur wesentlich geringere Frequenz. In den Flußabschnitten A und B finden sich deutlich mehr Röhrichtarten als in C; es fällt insbesondere die hohe Frequenz von *Scirpus maritimus* im obersten Abschnitt auf.

Tab. 2g: Frequenz der Arten des Wirtschaftsgrünlandes.

Flußabschnitte Anzahl der Aufnahme­flächen	A 12	B 22	C 8	
Arrhenatheretalia - und Molinietalia - Arten				
<i>Lythrum salicaria</i>	V 12	V 21	IV 5	38
<i>Taraxacum officinale</i> agg.	III 5	IV 15	V 7	27
<i>Dactylis glomerata</i>	III 5	IV 16	IV 5	26
<i>Achillea ptarmica</i>	II 3	IV 16	IV 6	25
<i>Heracleum sphondylium</i>	III 5	IV 14	IV 5	24
<i>Symphitum officinale</i>	III 5	IV 17	I 1	23
<i>Arrhenatherum elatius</i>	I 2	IV 15	III 4	21
<i>Leontodon autumnalis</i>	I 1	III 13	III 4	18
<i>Stachys palustris</i>	III 5	III 12	I 1	18
<i>Valeriana officinalis</i> agg.	I 1	II 6	II 2	9
<i>Vicia cracca</i>	I 1	I 3	III 4	8
<i>Trifolium repens</i>	I 1	I 3	II 2	6
<i>Achillea millefolium</i> +	I 1	I 3	I 1	5
<i>Poa trivialis</i>	I 2	III 13	.	15
<i>Angelica sylvestris</i>	I 1	II 7	.	8
<i>Rumex acetosa</i>	I 1	I 2	.	3
<i>Alopecurus pratensis</i>	.	III 11	.	11
<i>Filipendula ulmaria</i>	.	I 4	.	4
<i>Geranium pratense</i>	.	I 4	.	4
<i>Lolium perenne</i>	.	I 2	.	2
<i>Crepis biennis</i>	.	I 1	.	1
<i>Festuca pratensis</i>	.	I 1	.	1
<i>Holcus lanatus</i>	.	I 1	.	1
<i>Hypericum quadrangulum</i>	.	I 1	.	1
<i>Poa pratensis</i> agg.	.	I 1	.	1
<i>Trifolium pratense</i>	.	I 1	.	1
<i>Galium album</i>	.	II 8	II 3	11
<i>Anthriscus sylvestris</i>	.	II 7	II 2	9
<i>Plantago lanceolata</i>	.	II 5	I 1	6
<i>Phleum pratense</i> agg.	.	I 3	I 1	4
<i>Centaurea jacea</i>	.	.	I 1	1

Tab. 2h: Frequenz der Phragmitetea-Arten.

Flußabschnitte Anzahl der Aufnahme­flächen	A 12	B 22	C 8	
Phragmitetea - Arten				
<i>Phalaris arundinacea</i>	V 12	V 22	V 8	42
<i>Lycopus europaeus</i>	III 6	III 13	IV 5	24
<i>Poa palustris</i>	II 3	III 11	II 2	16
<i>Lysimachia vulgaris</i>	II 3	III 10	II 2	15
<i>Scirpus maritimus</i>	IV 8	III 8	.	16
<i>Iris pseudacorus</i>	I 2	I 4	.	6
<i>Phragmites australis</i>	II 3	I 2	.	5
<i>Eleocharis palustris</i>	I 1	I 2	.	3
<i>Scirpus lacustris</i>	.	.	.	.
ssp. <i>tabernaemontani</i>	I 1	I 1	.	2
<i>Typha latifolia</i>	I 1	I 1	.	2
<i>Alisma lanceolatum</i> +	I 1	.	.	1
<i>Glyceria fluitans</i> +	I 1	.	.	1
<i>Scutellaria galericulata</i>	.	I 2	.	2
<i>Eleocharis spec.</i>	.	I 2	.	2
<i>Veronica anagallis-aqua.</i>	.	I 1	.	1
<i>Rorippa amphibia</i>	.	I 1	.	1
<i>Carex acuta</i>	.	I 1	I 1	2

Tab. 2i: Frequenz sonstiger Arten.

Flußabschnitte Anzahl der Aufnahmeflächen	A 12	B 22	C 8	
Sonstige				
<i>Silene dioica</i>	II 3	II 6	I 1	10
<i>Mentha spec.</i>	I 1	I 1	I 1	3
<i>Solanum dulcamara</i>	II 4	III 11	.	15
<i>Salix viminalis</i>	II 3	II 6	.	9
<i>Medicago lupulina</i>	II 3	I 4	.	7
<i>Epilobium ciliatum</i>	II 4	I 2	.	6
<i>Juncus bufonius agg.</i>	II 3	I 3	.	6
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	II 3	I 1	.	4
<i>Salix x rubens+</i>	I 2	I 1	.	3
<i>Humulus lupulus</i>	I 1	I 1	.	2
<i>Heracleum mantegazzianum</i>	II 3	.	.	3
<i>Fraxinus excelsior juv.</i>	.	II 5	III 4	9
<i>Salix alba</i>	.	I 4	IV 5	9
<i>Ulmus spec. juv.</i>	.	I 1	I 1	2
<i>Helianthus annuus</i>	.	I 1	I 1	2
<i>Scrophularia nodosa</i>	.	II 7	.	7
<i>Stachys sylvatica</i>	.	II 7	.	7
<i>Lycopersicon esculentum</i>	.	I 2	.	2
<i>Scrophularia umbrosa</i>	.	I 2	.	2
<i>Alnus glutinosa</i>	.	I 1	.	1
<i>Crataegus laevigata agg.</i>	.	I 1	.	1
<i>Hypericum maculatum</i>	.	I 1	.	1
<i>Lolium multiflorum</i>	.	I 1	.	1
<i>Mentha spicata agg.</i>	.	I 1	.	1
<i>Populus nigra-Hybriden juv.</i>	.	.	II 2	2
<i>Salix spec. Keiml.</i>	.	.	II 2	2
<i>Betula pendula juv.</i>	.	.	I 1	1
<i>Rosa rugosa</i>	.	.	I 1	1
<i>Rubus fruticosus agg.</i>	.	.	I 1	1
<i>Salix caprea</i>	.	.	I 1	1
<i>Verbascum nigrum</i>	.	.	I 1	1

4.3. Unterschiede zwischen den einzelnen Flußabschnitten

Für die Länge der Oberweser von 203 km ist ihre Uferflora erstaunlich einheitlich. Im obersten Abschnitt (A) sind Salzpflanzen etwas häufiger, Gehölzpflanzen im Uferbereich dagegen seltener. Der mittlere Abschnitt (B) zeigt den größten Artenreichtum, während sich an den zumeist steilen Ufern des unteren Abschnitts (C) nur relativ wenig Arten finden. Größere Frequenzunterschiede bezüglich ihres Auftretens innerhalb einzelner Flußabschnitte zeigen nur wenige Taxa. In Tabelle 3 sind die „Leitarten“ zusammengestellt, die in einem oder zwei Abschnitten deutliche Schwerpunkte aufweisen. Der mittlere Uferabschnitt B (zwischen Beverungen und Rinteln) ist durch eine besonders hohe Anzahl hochfrequenter Uferpflanzen charakterisiert (vgl. Tabelle 4).

Berücksichtigt man zusätzlich zur Frequenz auch die Dominanz bzw. Kodominanz, so fällt im Abschnitt A vor allem die häufige Dominanz von *Impatiens glandulifera* (58,3% der Untersuchungsflächen) auf, aber auch von *Bromus inermis* (33,3%). Im Abschnitt B ist *Elymus repens* auf 59,1% der Probeflächen dominant, während *Impatiens glandulifera* nur noch auf 9,1% der Flächen dominiert. In beiden Abschnitten dominiert *Phalaris arundinacea* jedoch am häufigsten (A: 83,3%; B: 63,6%).

Tab. 3: Leitarten der einzelnen Abschnitte der Oberweser.

Art / Flußabschnitt	A	B	C
<i>Chenopodium rubrum</i>	V	III	II
<i>Sisymbrium officinale</i>	V	III	II
<i>Polygonum persicaria</i>	V	III	.
<i>Scirpus maritimus</i>	IV	II	.
<i>Bromus inermis</i>	V	IV	.
<i>Polygonum aviculare agg.</i>	IV	IV	II
<i>Impatiens glandulifera</i>	V	IV	II
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	I	IV	I
<i>Glechoma hederacea</i>	I	IV	I
<i>Potentilla reptans</i>	II	V	IV
<i>Rorippa sylvestris</i>	II	V	IV
<i>Achillea ptarmica</i>	II	IV	IV
<i>Xanthium albinum</i>	.	.	IV
<i>Rubus caesius</i>	I	I	IV
<i>Salix alba</i>	.	I	IV

Tab. 4: Hochfrequente Arten der einzelnen Abschnitte der Oberweser.

Uferabschnitt	A	B	C
V	23	24	10
IV	9	16	22
Summe (IV + V)	32	40	32

4.4. Weitere Arten des Weserufers

Im Verlaufe verschiedener Exkursionen wurden von 1990 bis 1994 zusätzlich die folgenden Arten an den Ufern der Oberweser gefunden:

Acer platanoides juv.
Aster tradescantii
Brassica nigra
Bromus sterilis
Chaerophyllum temulum
Cymbalaria muralis
Galinsoga parviflora
Hordeum jubatum
Hypericum perforatum
Lathyrus sylvestris
Linum usitatissimum
Petasites hybridus
Polygonum cuspidatum
Polygonum sachalinense
Senecio inaequidens
Setaria pumila
Verbena officinalis

Die Auswertung der floristischen Literatur ergab zusätzlich folgende Arten:

Anethum graveolens (HÄCKER 1988)
Borago officinalis (HÄCKER 1988)
Butomus officinalis (HÄCKER 1988)
Carex gracilis (HÄCKER 1988)

Chaenorrhinum minus (HÄCKER 1988)
Chaerophyllum aureum (HÄCKER 1988)
Chenopodium botryodes (WENTZ in LIENENBECKER & RAABE 1986)
Datura stramonium (HÄCKER 1988)
Euphorbia lathyris (HÄCKER 1988)
Glyceria declinata (HÄCKER 1988)
Helianthus serotinus (HAEUPLER 1969)
Juncus ranarius (HÄCKER 1988)
Oenanthe aquatica (HÄCKER 1988)
Oxalis europaea (HÄCKER 1988)
Plantago intermedia (HÄCKER 1988)
Polygonum mite (HÄCKER 1988)
Potentilla supina (HÄCKER 1988)
Puccinellia distans (HÄCKER 1988)
Rudbeckia laciniata (HAEUPLER 1969)
Rumex maritimus (HÄCKER 1988)
Sanguisorba officinalis (HAEUPLER 1969)
Spergularia marina (HÄCKER 1988)
Trifolium arvense (HAEUPER 1969)

Wegen der Vielgestaltigkeit von *Chenopodium rubrum* sollte das Vorkommen von *Chenopodium botryodes* überprüft werden.

5. Die Oberweserufer als Lebensraum für salzertragende Gefäßpflanzen

Während für die primären (d.h. natürlichen) Binnensalzstellen in den letzten 100 Jahren ein starker Rückgang zu verzeichnen ist (z.B. BRANDES 1980), entstanden im Gefolge des Salzbergbaus im selben Zeitraum zahlreiche sekundäre Salzstellen, die als Halophytenwuchsorte inzwischen erhebliche Bedeutung erlangt haben (z.B. BRANDES 1994). Auch an Flußufern entstanden infolge der Einleitung von Salzlau- gen — wenn auch sehr unerwünscht — neue Lebensmöglichkeiten für Salzpflanzen.

Die hohe Salzbelastung der Weser stammt zum größten Teil aus den Produktionsab- wässern der Kali-Bergbaubetriebe in Thüringen und Hessen. Von dort gelangt sie über die Werra in die Weser. Die mit dem raschen Wachstum der Kaliindustrie ver- bundene Zunahme von salzhaltigen Abwässern führte bereits 1911 infolge geringer Wasserführung von Werra und Weser zu einem akuten Notstand in der Wasserver- sorgung der Stadt Bremen (HULSCH & VEH 1978). 1943 wurde schließlich festge- setzt, daß die Einleitungsmengen so an die Wasserführung anzupassen sind, daß in der Werra unterhalb des Kalibergbaugebietes 2500 mg/l Chlorid nicht überschritten werden (BUHSE 1974). Dieser Wert sollte letztlich sicherstellen, daß die Versalzung der Weser bei Bremen nicht über 350 mg/l Chlorid hinausgeht.

Infolge unverantwortlicher Überschreitung von festgelegten Abwasserquoten durch die thüringischen Betriebe insbesondere seit 1968 wurden die festgelegten Grenzwerte oft um ein Vielfaches überschritten. So betrug 1988 die mittlere Gesamtsalzkonzentration der Weser bei Hemeln (15 km unterhalb Mündens) etwa 5000 mg/l. Während der Spitzenbelastungen wurden Salzkonzentrationen von 11000 mg/l gemessen, in der Werra, wegen des fehlenden Verdünnungseffektes durch die Fulda, sogar 22000 mg/l, was 67% der Salzkonzentration der Nordsee entspricht (Staatl. Amt.

f. Wasser u. Abfall Göttingen 1989). Im weiteren Verlauf der Oberweser wird die Salzkonzentration durch die verschiedenen Zuflüsse bis Hess. Oldendorf um ca. 25% erniedrigt (unveröff. Meßdaten des Staatl. Amtes f. Wasser u. Abfall Hildesheim). Eine weitere nennenswerte Verdünnung erfolgt dann vermutlich erst wieder durch den Zufluß der Aller bei Verden (vgl. Staatl. Amt f. Wasser u. Abfall Sulingen 1992).

Probleme für Fauna und Flora ergeben sich nicht allein durch die hohen Salzmengen (insbesondere Cl^- und K^+), sondern auch durch die enormen Konzentrationschwankungen. Diese sind einmal durch die unterschiedliche Wasserführung der Weser im Jahresverlauf bedingt, zum anderen aber auch von der Produktionsintensität der Betriebe abhängig (Staatl. Amt. f. Wasser u. Abfall Göttingen 1993). Seit etwa 1991 ist die Versalzung deutlich rückläufig. Die mittlere Chloridkonzentration war 1991 nur noch etwa halb so hoch wie 1989, die Höchstwerte hingegen lagen auch 1991 noch im gleichen Bereich wie die von 1989 und 1990. Für die Zukunft ist mit einem starken Rückgang der Salzbelastung zu rechnen.

An der Werra sind Ufervorkommen von *Aster tripolium*, *Puccinellia distans* und *Hordeum jubatum* bekannt. Für *Aster tripolium* ist auch bei ROTHMALER (1988) das Werraufer als Fundort angegeben. Weitere Angaben über Salzpflanzen am Werraufer finden sich bei PFALZGRAF (1951), wobei jedoch nicht klar ersichtlich ist, ob die Pflanzen direkt am Ufer oder aber nur in der weiteren Umgebung des Flusses gefunden wurden.

An den Ufern der Oberweser finden sich zahlreiche zumindest schwache Bodensalzgehalte ertragende Arten. Sie sind hauptsächlich auf den obersten Abschnitt der Oberweser konzentriert (vgl. HÄCKER 1988). Zu diesen Taxa gehören verschiedene Stromtalpflanzen, aber auch Sippen, die erst infolge der starken Salzlast auftreten konnten:

Angelica archangelica
Atriplex oblongifolia
Atriplex prostrata
Atriplex sagittata
**Chenopodium glaucum*
Chenopodium rubrum
Coronopus squamatus
Datura stramonium
**Festuca arundinacea*
**Hordeum jubatum*
**Inula britannica*
Juncus compressus
**Melilotus altissima*
**Potentilla supina*
***Puccinellia distans*
Pulicaria vulgaris
Rumex maritimus
**Scirpus lacustris* ssp. *tabernaemontani*
**Scirpus maritimus*
***Spergularia marina*

Mit einem Sternchen sind solche Sippen gekennzeichnet, die nach ELLENBERG et al. (1991) eine Salzzahl > 1 aufweisen; mit zwei Sternchen solche Arten, die eine Salzzahl > 6 aufweisen. 1993 wurden deutlich weniger salztolerante Pflanzenarten an den Oberweserufern gefunden als 1988 bis 1990. Möglicherweise ist dieses bereits eine Folge der reduzierten Salzbelastung.

6. Dynamische Aspekte der Uferflora

6.1. Ausbreitung von Neophyten

An den Ufern der Oberweser wurden auf den Probeflächen 19 Neophyten gefunden; die Auswertung eigener Exkursionsaufzeichnungen und der floristischen Literatur ergab eine Erhöhung auf insgesamt 36 Arten. Ortsnahe Ufer zeichnen sich durch eine etwas höhere Neophytenzahl aus, wobei es sich häufig um unbeständige Kulturflüchtlinge handelt (vgl. GROTE & BRANDES 1991). Die Tabelle 5 gibt einen Überblick über die insgesamt gefundenen Neophyten.

Die Ausbreitung der Neophyten dürfte im wesentlichen erst in diesem Jahrhundert erfolgt sein. Die Regionalfloren der Jahrhundertwende (z.B. BERTRAM 1908, BRANDES 1897) geben nicht einmal für die hochfrequenten Arten Hinweise auf

Tab. 5: Neophyten an den Ufern der Oberweser.

Artenzahl	abs. Frequenz	Frequenzklasse
	34	19
<i>Bidens frondosa</i>	39	V
<i>Atriplex sagittata</i>	37	V
<i>Impatiens glandulifera</i>	29	IV
<i>Galinsoga ciliata</i>	12	II
<i>Armoracia rusticana</i>	11	II
<i>Atriplex oblongifolia</i>	9	II
<i>Aster lanceolatus</i>	7	I
<i>Epilobium ciliatum</i>	6	I
<i>Xanthium albinum</i>	5	I
<i>Matricaria discoidea</i>	4	I
<i>Heracleum mantegazzianum</i>	3	I
<i>Helianthus annuus</i>	2	I
<i>Helianthus tuberosus</i>	2	I
<i>Galinsoga parviflora</i>	1	I
<i>Lolium multiflorum</i>	1	I
<i>Rosa rugosa</i>	1	I
<i>Lycopersicon esculentum</i>	1	I
<i>Solidago canadensis</i>	1	I
<i>Solidago gigantea</i>	1	I
<i>Anethum graveolens</i>	v	.
<i>Aster tradescanti</i>	v	.
<i>Borago officinalis</i>	v	.
<i>Brassica nigra</i>	v	.
<i>Cymbalaria muralis</i>	v	.
<i>Datura stramonium</i>	v	.
<i>Euphorbia lathyris</i>	v	.
<i>Helianthus serotinus</i>	v	.
<i>Hordeum jubatum</i>	v	.
<i>Linum usitatissimum</i>	v	.
<i>Oxalis fontana</i>	v	.
<i>Polygonum cuspidatum</i>	v	.
<i>Polygonum sachalinense</i>	v	.
<i>Rudbeckia laciniata</i>	v	.
<i>Senecio inaequidens</i>	v	.

Vorkommen an den Weserufern. Es gibt lediglich Angaben dafür, daß bereits einige nordamerikanische Aster-Arten in Ortsnähe und damit möglicherweise auch am Weserufer verwilderten.

Nur drei Arten, nämlich *Bidens frondosa*, *Atriplex sagittata* und *Impatiens glandulifera*, sind hochfrequent. Die Abb. 4-10 zeigen die Verbreitung einiger Neophyten im Uferbereich der Oberweser. *Bidens frondosa* ist der häufigste Neophyt, sie fand sich auf 92,9% aller Probeflächen. Mit ähnlich hoher Frequenz findet sich die Art an den Ufern anderer Flüsse: mit 85,5% am Mittel- und Unterlauf der Oker (OPPERMANN & BRANDES 1993), mit 100% an der Mittelelbe zwischen Magdeburg und Hitzacker (BRANDES & JANSSEN 1991). Um 1950 war *Bidens frondosa* zumindest im Abschnitt flußabwärts von Rinteln in der Ufervegetation der Weser noch recht selten (LOHMEYER 1950).

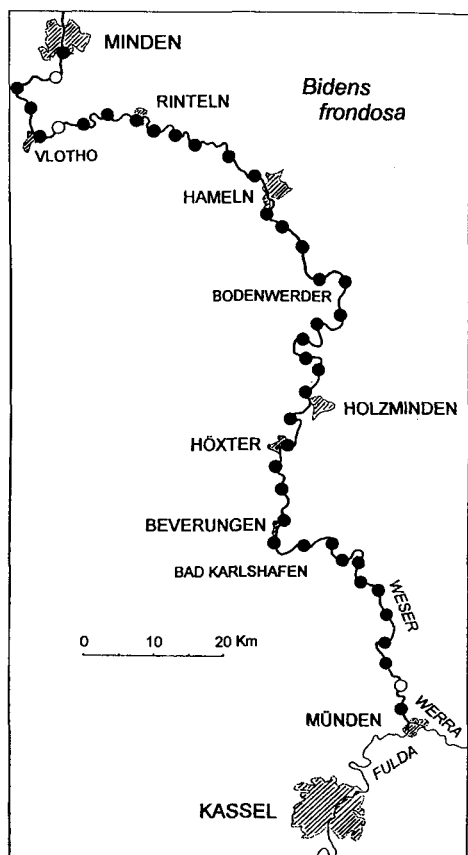


Abb. 4: Verbreitung von *Bidens frondosa* an den 42 untersuchten Uferabschnitten der Oberweser.

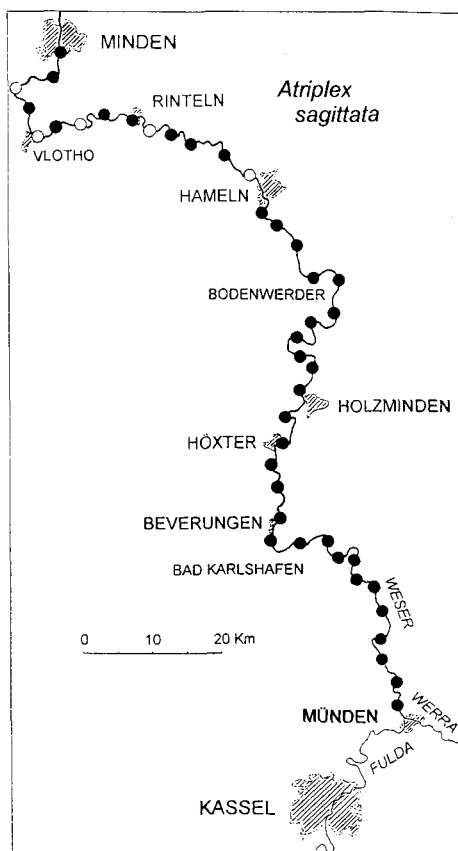


Abb. 5: Verbreitung von *Atriplex sagittata* an den 42 untersuchten Uferabschnitten der Oberweser.

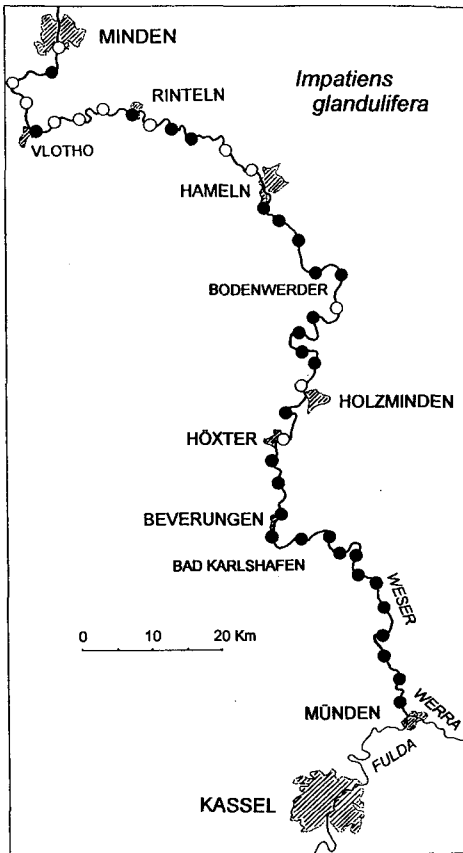


Abb. 6: Verbreitung von *Impatiens glandulifera* an den 42 untersuchten Uferabschnitten der Oberweser.

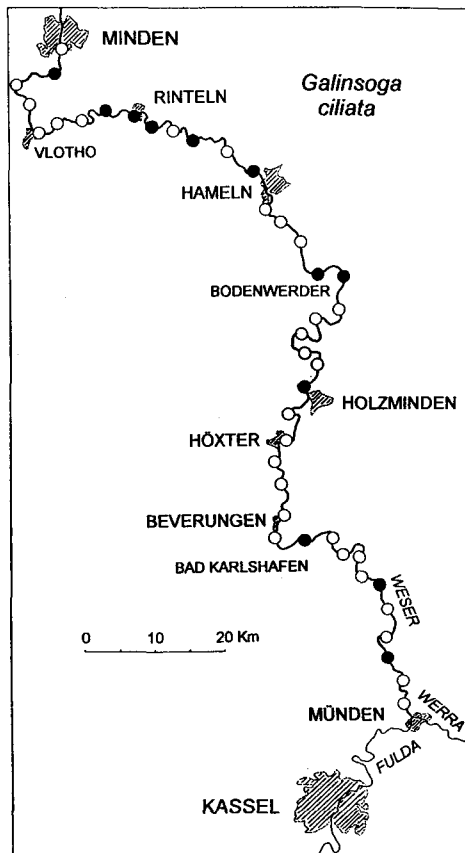


Abb. 7: Verbreitung von *Galinsoga ciliata* an den 42 untersuchten Uferabschnitten der Oberweser.

Trotz ihrer Häufigkeit bildet die Art nur selten Dominanzbestände aus. Da gleichzeitig die einheimische *Bidens tripartita* nur (noch?) geringe Frequenz erreicht, liegt der Schluß nahe, daß der Neophyt *Bidens frondosa* die indigene *Bidens tripartita* verdrängt. Diese Annahme wird auch durch die Untersuchungen von KÖCK (1988) gestützt, der zeigen konnte, daß *Bidens frondosa* eine größere ökologische Amplitude besitzt und bei niedrigeren Temperaturen keimen kann als *Bidens tripartita*. Möglicherweise ist der Rückgang von *Bidens tripartita* jedoch auf die Verschlechterung der Wasserqualität zurückzuführen (H. SUKOPP, pers. Mitt.). Allerdings tritt *Bidens tripartita* auch in extrem belasteten dörflichen Schlammuferfluren (STEUBE & BRANDES 1994) auf.

Atriplex sagittata erreicht ähnlich hohe Frequenz wie *Bidens frondosa* (vgl. Tab. 5), die Vorkommen sind durch hohe Individuenzahlen gekennzeichnet. Allerdings wird die Häufigkeit der Glanzmelde flussabwärts ab Hameln geringer (vgl. Abb. 5).

Noch deutlicher ist das „Ausdünnen“ der Vorkommen von *Impatiens glandulifera* unterhalb von Hameln (Abb. 6). Nach PREYWISCH (1964) nahm die Ausbreitung von *Impatiens glandulifera* an der Oberweser ihren Ausgang von kleinen Nebenflüssen der Fulda (Orke, Eder, Aula, Haune). Die Ausbreitung begann nach 1923, in welchem Jahre erstmalig Samen von *Impatiens glandulifera* in Dalwigksthäl an der Orke ausgesät wurden. Ausgangspunkte waren wahrscheinlich Schloßparks, die von kleinen Gewässern durchzogen werden. Die Besiedlung der Oberweser erfolgte zwischen 1956 (bei Münden) und 1964. 1964 erscheint die Ausbreitung bereits im wesentlichen abgeschlossen zu sein, da die Karte von PREYWISCH (1964) bis etwa Polle große Trupps von *Impatiens glandulifera* angibt; zwischen Polle und Minden jedoch nur kleine Trupps und Einzelpflanzen. Dies entspricht in etwa der heutigen Situation. Besonders oberhalb Höxters läßt die Blütenpracht des Springkrautes die Weserufer im Sommer als rosa Bänder erscheinen.

Die Ausbreitung von *Impatiens glandulifera* wird zumeist mit dem Gewässerbau in Verbindung gebracht (z.B. KOPECKYY 1967, SCHWABE 1987); sie hängt nach unseren Untersuchungen im Harz und seinem Vorland jedoch vom Vorhandensein einer entsprechenden Gewässerdynamik und damit verbundenen Erosionsschäden der Ufer ab. Bei ausgebauten, verhältnismäßig steilen Uferböschungen besteht dagegen keine Möglichkeit der Etablierung.

Das Hackunkraut *Galinsoga ciliata* ist annähernd gleich verteilt (Abb. 7), während *Atriplex oblongifolia* und *Epilobium ciliatum* (Abb. 8) auf die obere Hälfte des untersuchten Flußabschnittes begrenzt sind. Besonders häufig wurde *Atriplex oblongifolia* am Weserufer zwischen Oedelheim und Beverungen gefunden, während weiter stromabwärts nur noch 3 Fundpunkte zu verzeichnen sind, deren nördlichster sich bei Bodenwerder befindet. Es handelt sich zumeist nur um kleine Populationen mit geringer Individuenzahl. Die Häufung der Fundpunkte im oberen Bereich der Weser (Abb. 9) läßt die Vermutung zu, daß die Art aus Thüringen über die Werra hierher gelangt ist. Nachweise von der Werra sind aus Allendorf und Hedemünden bekannt (BAIER & PEPPLER 1988) sowie eigenen Beobachtungen aus Witzenhausen (1992). Die Ausbreitung von *Atriplex oblongifolia* aus dem mitteldeutschen Raum nach Westen wurde bisher vor allem entlang der Straßenränder beobachtet (BRANDES 1991b, BRANDES & GRIESE 1991).

Xanthium albinum ist eine in Europa neu entstandene, seit etwa 1830 beobachtete Stromtalpflanze, die bislang vor allem an Elbe, Oder, Spree und Havel gefunden wurde. In den letzten zwei Jahrzehnten hat sich diese Art — weitgehend unbeachtet — auch an den Ufern der Oberweser zwischen Eisbergen und Minden (Abb. 10) etabliert. Die Elbufer-Spitzklette ist darüber hinaus vermutlich an der gesamten Mittelweser verbreitet, worauf verschiedene Literaturangaben hindeuten (TÜXEN & LOHMEYER 1950, WENTZ 1972, FAHRENHOLTZ in LIENENBECKER & RAABE 1985). Nach GARVE & LETSCHERT (1991) ist *Xanthium albinum* zwischen Nienburg und Bremen fester Bestandteil der Uferflora der Weser. Nach HAUPLER & SCHÖNFELDER (1988) wurde *Xanthium albinum* auch an der oberen Unterweser gefunden. Zwischen Minden und Eisbergen hat sich die Elbufer-Spitzklette vermutlich erst innerhalb der letzten zwei Jahrzehnte ausgedehnt.

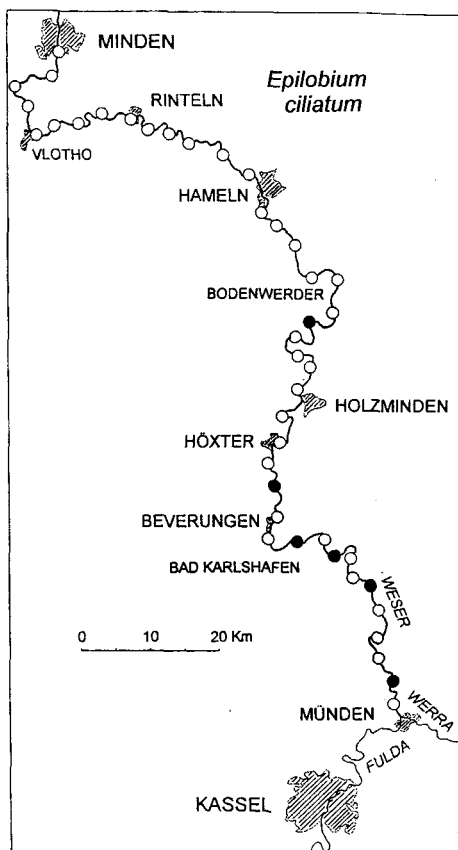


Abb. 8: Verbreitung von *Epilobium ciliatum* an den 42 untersuchten Uferabschnitten der Oberweser.

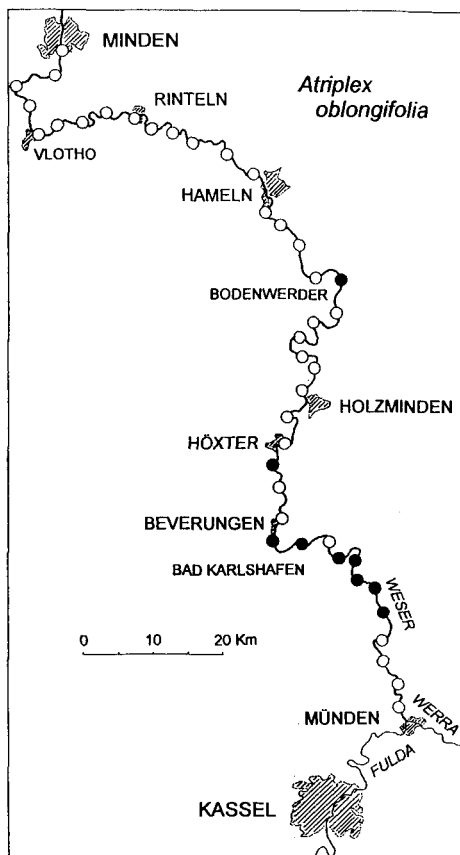


Abb. 9: Verbreitung von *Atriplex oblongifolia* an den 42 untersuchten Uferabschnitten der Oberweser.

Erste Funde von *Xanthium albinum* an der Weser wurden aus dem Bereich von Stolzenau/Petershagen für die Jahre 1947/48 angegeben (TÜXEN & LOHMEYER 1950). Aus der Literatur (RUNGE 1990) ist zu entnehmen, daß zwischen 1950 und 1964 verschiedentlich *Xanthium italicum* an der Mittelweser gefunden worden sein soll, Belege zum Vorkommen dieser Art in der Bundesrepublik fehlen unseres Wissens bislang. Wahrscheinlich handelt es sich um eine Verwechslung mit *Xanthium riparium*, zumal die Angaben von (TÜXEN & LOHMEYER 1950) für *X. riparium*, als *X. italicum* zitiert werden. Weitere *Xanthium albinum*-Nachweise finden sich bei HAEUPLER (1976) für 5 Quadranten im Umfeld der Mittelweser, die jedoch im Atlas der Farn- und Blütenpflanzen (HAEUPLER & SCHÖNFELDER 1988) fehlen. Dort ist dann aber *Xanthium strumarium* für 4 Meßtischblätter im Bereich der Mittelweser angegeben. Letztlich erscheinen also die Informationen zur *Xanthium*-Verbreitung an der Weser derzeit verworren und klärungsbedürftig.

Die Ausbreitungswege der Neophyten lassen sich in einigen Fällen rekonstruieren:

- (1) Im Falle von Gartenflüchtlingsen wie *Impatiens glandulifera*, *Polygonum cuspidatum*, *Aster lanceolatus* und *Helianthus annuus*, vermutlich aber auch von *So-*

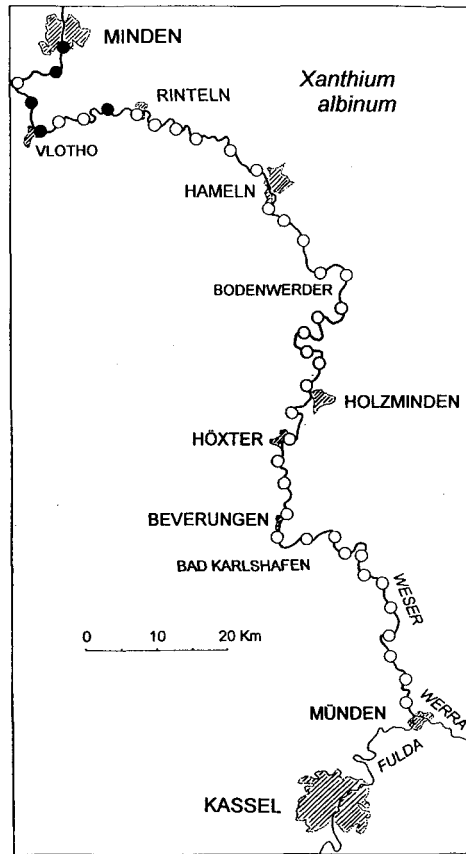


Abb. 10: Verbreitung von *Xanthium albinum* an den 42 untersuchten Uferabschnitten der Oberweser.

lidago canadensis und *Solidago gigantea* erfolgt(e) der Eintrag der Diasporen hauptsächlich über die Fulda sowie die kleineren Zuflüsse der Weser.

- (2) *Atriplex sagittata* und *Atriplex oblongifolia* dürften weseraufwärts von der Werra her eingewandert sein.
- (3) *Xanthium albinum* ist möglicherweise von seinen schon länger bekannten Vorkommen an der Mittelweser an die Ufer der Oberweser gelangt. Die Klettfrüchte von *Xanthium*-Arten können nach eigener Beobachtung von Weidetieren, vermutlich aber auch von Kleinsäugetern verschleppt werden, was eine Wanderung flußabwärts erklären würde.
- (4) Die an der Weser liegenden Ortschaften machen sich kaum durch einen höheren Neophyten-Input bemerkbar. Zwar ist der Neophytenanteil bei siedlungsnahen Flußufern etwas höher, flußabwärts von der betreffenden Siedlung macht er sich aber kaum bemerkbar.

Die Vorkommen von *Lycopersicon esculentum* an den Weserufern gehen sicher auf Einleitungen von (\pm geklärten) häuslichen Abwässern zurück. TÜXEN (1979) wies darauf hin, daß diese Art in den vierziger Jahren an den Weserufern häufig war, während sie in der Mitte der siebziger Jahre „nur noch vereinzelt mit reduzierter Lebenskraft“ auftrat. Nach Experimenten von JANIESCH (in TÜXEN 1979) wurde bereits die Keimung der Tomatensamen durch das Weserwasser stark reduziert, was auf die starke Belastung der Weser mit Kochsalz zurückgeführt werden konnte. Wahrscheinlich wurde zusätzlich der Diasporeneintrag auch durch verbesserte Kläranlagen reduziert.

- (5) Die kleinen Weserhäfen Rinteln, Hameln und Minden spielen offensichtlich ebenfalls keine Rolle als Neophytenquelle für die Flußufer. So konnten sich weder *Artemisia biennis*, die bereits 1970 im Hafen Rinteln gefunden wurde, noch *Amaranthus retroflexus*, der 1988 in allen drei Häfen vorkam (vgl. auch BRANDES 1989), an den Ufern der Oberweser etablieren. Ebenso wenig konnten sich *Cardaria draba*, *Lycium barbarum* oder *Sisymbrium altissimum* entlang der Oberweser ausdehnen, die sich z.B. im Weserhafen Minden fanden.

6.2. Rückgang der Arten

Der mit hoher Wahrscheinlichkeit anzunehmende Rückgang ist nicht einmal größenordnungsmäßig abzuschätzen, da ja nur vereinzelte Angaben zu ausgesuchten Arten vorliegen. Verschollen sind demnach:

Corrigiola litoralis

Rorippa \times *anceps*

Solanum villosum ssp. *puniceum*

BERTRAM (1908) gab *Solanum miniatum* BERNH. [= *S. villosum* ssp. *puniceum* (KIRSCHL.) EDMONDS] für das Weserufer zwischen Beverungen und Holzminden an. Auf das Vorkommen dieser Sippe an Flußufern sollte besonders geachtet werden, da sich ihre wenigen rezenten Funde durchaus in Flußtälern häufen (HAEUPLER & SCHÖNFELDER 1988).

Stark zurückgedrängt dürften vermutlich zumindest die folgenden Arten sein:

Butomus umbellatus

Inula britannica

Lythrum portula

Potentilla supina

Pulicaria vulgaris

Senecio sarracenicus

Direkte Eingriffe durch Uferausbau, Beweidung, Anlage von Promenaden oder Radwegen haben sicherlich einen noch größeren Einfluß auf die Uferflora als die Veränderung der Wasserqualität.

1993 wurde trotz gezielter Nachsuche auffallend wenig *Polygonum lapathifolium* ssp. *danubiale* gefunden; *Chenopodium ficifolium* fehlte überhaupt. Ähnlich waren

die Verhältnisse im selben Jahr an der unteren Mittelelbe. Längerfristige Untersuchungen sollen zeigen, ob es sich hierbei um kurzfristige Schwankungen oder aber um einen Rückgang dieser Arten handelt.

7. Ufervegetation

Wichtige Einzelaspekte der Ufervegetation der Weser wurden in verschiedenen Arbeiten von TÜXEN und LOHMEYER dargestellt. So erschien eine Arbeit über „Bemerkenswerte Arten des mittleren Wesertales“ bereits vor über 40 Jahren (TÜXEN & LOHMEYER 1950). Meilensteine stellten sowohl der „Grundriß einer Systematik der nitrophilen Unkrautgesellschaften in der Eurosibirischen Region Europas“ (TÜXEN 1950) wie auch die pflanzensoziologische Fassung der Ufersaumgesellschaft *Polygono brittingeri-Chenopodietum rubri* durch LOHMEYER (1950) dar.

1977 berichtete TÜXEN über die Veränderungen der Flutrasen, vom fast quantitativen Rückgang des *Rumici crispi-Alopecuretum geniculati* und seinem Ersatz durch eine *Ranunculus repens-Elymus repens*-Gesellschaft (*Ranunculo repentis-Agro-pyretum repentis*). 1979 folgte eine gründliche Bearbeitung des *Polygono-Chenopodietums* der Weser, wobei die Veränderungen im Artenbestand innerhalb der einzelnen Keimungswellen eines Jahres genauer untersucht wurden (TÜXEN 1979).

7.1. Bidentetea-Gesellschaften

7.1.1. *Xanthio albini-Chenopodietum rubri*

Mit Tabelle 6 werden die ersten Aufnahmen des *Xanthio albini-Chenopodietum rubri* von der Weser publiziert. Im Gegensatz zu den Elbuferbeständen ist keine ökologische Differenzierung in Subassoziationen zu erkennen.

7.2. *Sisymbrio-Atriplicetum nitentis*

Die flußbegleitende Subassoziation von *Atriplex prostrata* des *Sisymbrio-Atriplicetum nitentis* OBERD. ex MAHN et SCHUBERT wurde anhand von Aufnahmen vom Oberweserufer von BRANDES (1982) beschrieben. Nomenklatorischer Typus: Aufn. 1 in Tabelle 7 [= Tab. 4, Nr. 1 bei BRANDES 1982].

Diese Gesellschaft stellt die häufigste Neophytingesellschaft an der Oberweser dar. Sie besiedelt vor allem steile Hänge an treppigen bzw. erodierten Ufern. Im Gegensatz zu Vorkommen an ruderalen Standorten fehlen *Hordeum murinum*, *Bromus sterilis* oder *Conyza canadensis*. Die Subassoziation findet sich häufig auch auf dem Klärschlamm der Zuckerfabriken, von wo aus sie an die Ackerränder gelangt.

Tab. 6: Xanthio albi-Chenopodietum rubri Lohm. et Walther 1950.

Nummer der Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8
Fläche (m²)	6	15	8	8	5	5	10	10
Vegetationsbedeckung (%)	70	98	98	35	70	90	75	45
Artenzahl	12	12	12	13	11	12	11	17
Ch Xanthium albinum	3.3	4.3	4.4	2.2	3.3	4.3	3.2	2.2
V,O,K Polygonum lapathifolium	2.2	2.2	+	3.2	3.2	2.3	2.2	3.3
Atriplex prostrata	2.1	2.1	1.1	2.1	+	1.1	3.3	2.3
(D) Tripleurospermum perforatum	+	+	+	+	+	1.1	+	.
Bidens frondosa	.	+	+	+	1.2	+	.	1.1
Chenopodium glaucum	.	.	+	+	+	+	+2	1.1
Chenopodium rubrum	.	.	.	.	+	.	+	+
Chenopodium polyspermum	1.1	.	.	.	.	.	.	.
Erysimum cheiranthoides	1.1	.	.	.	.	.	.	.
Polygonum hydropiper	.	1.1	.	.	.	.	.	.
B Phalaris arundinacea	.	1.1	2.1	1.1	1.2	2.2	1.1	+
Stellaria aquatica	.	+	1.1	+	.	+	.	+
Sonchus oleraceus	+	+	.	.	.	.	.	+
Plantago major s.l.	.	.	.	1.1	.	+2	1.1	+
Potentilla anserina	.	+	3.3	.	.	.	.	+
Atriplex sagittata	.	+	.	.	.	+	.	.
Lycopus europaeus	.	+	.	.	.	+	.	.
Echinochloa crus-galli	.	.	.	.	.	.	+	+
Lycopersicon esculentum	.	.	.	.	.	.	r	r

Außerdem je einmal in: Nr. 1: 1.1 Elymus repens, 1.2 Chenopodium album, + Polygonum aviculare, r Helianthus annuus, +° Melilotus albus; Nr. 3: 1.2 Polygonum amphibium, + Juncus bufonius, + Poa annua; Nr. 4: 1.2 Rorippa sylvestris, + Lactuca serriola, + Potentilla reptans, r° Rumex crispus; Nr. 5: + Atriplex patula, + Rumex obtusifolius, +° Cirsium arvense; Nr. 7: + Juncus compressus; Nr. 8: + Salix spec. juv., + Calystegia sepium, +° Artemisia vulgaris, r Arctium spec. juv.

Tab. 7: Sisymbrio-Atriplicetum nitentis, Subass. von Atriplex prostrata Brandes 1982.

Nummer der Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Fläche (m²)	.	.	.	15	20	5	.	.	.	.	.	.	.	.
Vegetationsbedeckung (%)	.	.	.	100	98	100	.	.	.	.	.	.	.	.
Artenzahl	11	8	11	18	13	10	7	10	6	10	10	10	7	6
AC Atriplex sagittata	2.1	2.2	4.3	3.3	3.4	4.4	5.3	1.2	4.4	4.5	5.4	1.1	5.4	5.5
D Atriplex prostrata	3.4	5.5	3.4	3.3	3.3	2.2	2.2	5.5	1.3	3.3	3.3	5.4	3.4	+°
V,O,K Tripleurospermum perforatum	3.3	1.1	+2	2.2	1.1	1.2	2.3	2.3	2.1	1.1	2.1	2.1	1.1	1.1
Lactuca serriola	+	+	+	1.1	1.1	1.2	+	+	.	.	.	.	.	.
Sisymbrium officinale	+	+	1.2	+	.	.	.	.	.	1.1	1.2	.	.	.
Sonchus oleraceus	.	.	.	1.1	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Chenopodium album	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Sonchus arvensis	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Galinsoga ciliata	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sonchus asper	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
B Phalaris arundinacea	.	+2	+2	.	2.2	.	+2	1.2	.	.	.	+	+2	1.2
Elymus repens	1.2	.	+2	2.2	3.3	1.2	+2	.	.	+	.	.	1.2	.
Artemisia vulgaris	+2	.	r	+	1.1	1.2	+	.	.	.	.	r	.	.
Urtica dioica	.	+	.	1.2	1.2	1.2	+	+	.	.	.	.	.	1.2
Stellaria aquatica	.	.	.	1.1	1.1	.	.	.	1.2	.	.	+2	+2	.
Cirsium arvense	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Conium maculatum	.	.	r	+	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polygonum lapathifolium	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.
Bidens frondosa	.	.	.	+	1.2	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.
Cuscuta europaea	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.
Potentilla anserina	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Polygonum amphibium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
var. terrestre	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Impatiens glandulifera	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	+2
Galeopsis tetrahit	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	.	.	r	.	.
Calystegia sepium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	.	1.2
Plantago major	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.

Außerdem je einmal in Nr. 1: r Chaerophyllum bulbosum; Nr. 3: r Melilotus albus; Nr. 4: + Chenopodium polyspermum, + Avena sativa; Nr. 6: 2.2 Tanacetum vulgare, + Leontodon autumnalis; Nr. 9: 1.1 Erysimum cheiranthoides, 2.3 Galium aparine, + Apera spica-venti; Nr. 12: + Polygonum aviculare, + Potentilla reptans.

Aufn. 1-3 und 7-14 von REINHOLD TUXEN aus BRANDES (1982, Tab. 4)

7.3. Artemisietea-Gesellschaften

Vorbemerkung: In dieser Arbeit wird eine weite Fassung der Klasse Artemisietea (im Sinne von TÜXEN 1950) bevorzugt, da eine Trennung in zwei Klassen (Artemisietea und Galio-Urticetea), wie sie z.B. MUCINA (1993) vornimmt, trotz erkennbarer Schwerpunkte mancher Arten floristisch nicht nachvollzogen werden kann. Selbst eine Trennung in zwei Unterklassen (MÜLLER 1983) erscheint etwa im Bereich Arction/Aegopodion sehr problematisch.

7.3.1. Cuscuta-Convolutum sepium R. Tx. 1947

Relativ häufig findet sich das Cuscuta-Convolutum auf den Uferböschungen der Oberweser:

Weserufer südl. Hameln, von Hochwässern überschwemmt. 27.7.1986. 100 m², D 100%:

2.2 *Cuscuta europaea*, 1.2 *Calystegia sepium*;

5.5 *Urtica dioica*, 2.3 *Glechoma hederacea*, 1.2 *Arctium tomentosum*, + *Artemisia vulgaris*;

2.2 *Elymus repens*, 1.2 *Ranunculus repens*, 1.2 *Phalaris arundinacea*, + .2 *Poa palustris*, + *Atriplex prostrata*, + *Lysimachia vulgaris*, + *Cirsium arvense*, r *Tripleurospermum perforatum*.

Die folgende Aufnahme gibt die *Rubus caesius*-Fazies des Cuscuta-Calystegietum wieder:

Weserufer oberhalb von Vlotho bei km 182. Ca. 3 m über dem Wasser. Oberhalb des Phalaridetum arundinaceae und unterhalb des Chaerophylletum bulbosi, das sich auf der Böschungsschulter befindet. 8°N. 10 m², D 100%:

1.2 *Cuscuta europaea*, 1.2 *Calystegia sepium*;

4.4 *Rubus caesius*, 3.4 *Urtica dioica*, 2.2 *Chaerophyllum bulbosum*, 2.2 *Cirsium arvense*, 1.2 *Galeopsis tetrahit*, + *Impatiens glandulifera*;

1.2 *Phalaris arundinacea*, 1.1 *Vicia cracca*, + *Atriplex sagittata*.

7.3.2. Phalaris arundinacea-[Convolutetalia]-Gesellschaft

Im unteren Bereich der Uferböschungen findet man häufiger sehr dichte Bestände aus *Phalaris arundinacea* und zahlreichen Convolutetalia-Arten.

Weserufer an der Fähre bei Vahrenholz. 28.8.1993. Ca. 0,7 m über dem Wasserspiegel. 20 m², D 100%:

4.5 *Phalaris arundinacea*;

2.2 *Rubus caesius*, 2.2 *Calystegia sepium*, 2.2 *Linaria vulgaris*, 1.2 *Urtica dioica*, 1.1 *Melilotus altissima*, + *Galium aparine*;

2.2 *Achillea ptarmica*, 1.2 *Tripleurospermum perforatum*, 1.1 *Potentilla reptans*.

Diese Bestände stellen kein Mosaik aus Röhricht und Staudenfluren dar, sondern sind vielmehr homogen. Mit der deduktiven Methode lassen sie sich als Derivatgesellschaft *Phalaris arundinacea*-[Convolutetalia] klassifizieren. Vergleichbare Bestände wurden von DIERSCHKE, OTTE & NORDMANN (1983) als Zwillingengesellschaft bezeichnet.

7.3.3. *Tanacetum-Artemisietum vulgaris* SISSINGH 1950

Dichte Gestrüppe aus *Tanacetum vulgare* und *Artemisia vulgaris* gehören zu den häufigsten Pflanzengesellschaften der steilen Weserufer, insbesondere im Flußabschnitt unterhalb Rinteln. Im Gegensatz zu den verschiedenen Ausbildungen der Assoziation auf sandig-lehmigen, oberflächlich mehr oder minder trockenen Böden an den Rändern von Siedlungen oder Verkehrsanlagen enthalten diese Bestände kaum Dauco-Melilotion-Arten, dafür aber *Melilotus altissima*, *Cuscuta europaea*, *Atriplex prostrata* und *Potentilla reptans*. Die Dauco-Melilotion-Arten *Melilotus officinalis* und *Melilotus albus* treten gelegentlich ebenso wie *Saponaria officinalis* und *Verbascum nigrum* im oberen Böschungsabschnitt auf.

Weserufer bei Holtrup. 29.8.1993. 15°W. 10 m², D 98%:

4.4 *Tanacetum vulgare*;

2.1 *Artemisia vulgaris*, 2.2 *Urtica dioica*, 1.1 *Melilotus altissima*, 1.2 *Cuscuta europaea*, 1.2 *Linaria vulgaris*;

2.2 *Elymus repens*, 1.2 *Potentilla reptans*, 1.2 *Achillea ptarmica*, 1.1 *Atriplex prostrata*, 1.1 *Convolvulus arvensis*, 1.1 *Dactylis glomerata*, + *Bidens frondosa*, + *Sonchus oleraceus*, + *Plantago lanceolata*, + *Rosa rugosa* juv., + *Centaurea jacea*, r° *Atriplex sagittata*.

Weitere Untersuchungen sollen zeigen, ob diese Bestände wirklich zum *Tanacetum-Artemisietum* gestellt werden können oder ob sie besser als *Tanacetum vulgare*-*Convolvuletalia*-Gesellschaft einzustufen sind (vgl. SCHWABE 1987). Es ist durchaus wahrscheinlich, daß es sich hierbei um ± natürliche Standorte von *Tanacetum vulgare* handelt. So weist OBERDORFER (1990) ausdrücklich darauf hin, daß die Art vor allem in Stromtälern vorkommt, was die Verbreitungskarte bei HAEUPLER & SCHÖNFELDER (1988) allerdings nicht mehr erkennen läßt.

7.3.4. *Senecionetum fluviatilis* T. MÜLLER ex STRAKA in MUCINA 1993

Im Bereich der oberen und der mittleren Oberweser finden sich — sehr zerstreut — *Senecio sarracenicus*-Bestände im oberen Uferbereiches; sie schließen landseitig an die Uferröhrichte aus *Phalaris arundinacea* und *Urtica dioica* an. Pflanzensociologische Aufnahmen dieser seltenen Strompflanze wurden unseres Wissens von nordwestdeutschen Flüssen bislang nicht publiziert.

Weserbogen südl. Karlshafen, westl. Ufer. 8.10.1993, 28 m², 15°O:

3.4 *Senecio sarracenicus*, 1.1 *Calystegia sepium*;

1.2 *Chaerophyllum bulbosum*, 1.2 *Aegopodium podagraria*, 1.2 *Urtica dioica*, 1.2 *Galeopsis tetrahit* agg., 1.2 *Impatiens glandulifera*, 1.1 *Galium aparine*, + 2 *Lamium maculatum*;

2.3 *Arrhenatherum elatius*, 2.2 *Dactylis glomerata*, 1.3 *Festuca rubra*, 1.2 *Elymus repens*, + *Ranunculus repens*, r *Heracleum sphondylium*, r *Vicia cracca*.

Diese Bestände werden zunächst dem *Senecionetum fluviatilis* zugeordnet, wobei die floristische und synökologische Selbständigkeit dieser Assoziation gegenüber dem *Cuscuto-Convolvuletum* noch eingehender untersucht werden soll. Die von MÜLLER (1983) — nach den Regeln des Codes der pflanzensociologischen Nomenklatur (BARKMAN, MORAVEC & RAUSCHERT 1986) allerdings ungültig — publizierte Asso-

ziation ist bislang von Donau und Main bekannt. Im Gegensatz zu den dortigen Ausbildungen, die als weitere Stromtalpflanzen *Cucubalus baccifer* und *Thalictrum flavum* enthalten, steht der von uns aufgenommene Bestand eher dem Aegopodion podagariae nahe. Er entspricht damit am ehesten der Subassoziation aegopodietosum.

7.3.5. Chaeropylletum bulbosi R. Tx. 1937

Als Saum- und Ersatzgesellschaft von Weidengebüschen findet sich im oberen Uferbereich häufiger das Chaeropylletum bulbosi, das bereits 1937 von TUXEN aus dem Weser-, Werra- und Leinetal beschrieben wurde.

Weserufer s. Minden (s. km 202). Ca. 4 m über dem Wasserspiegel. 5.9.1993. Großflächiger Bestand; Wuchshöhe ca. 180 cm. 25 m², D 100%;

3.3 *Chaerophyllum bulbosum*, 1.2 *Cuscuta europaea* (D);

3.4 *Urtica dioica*;

2.2 *Phalaris arundinacea*, 2.2 *Elymus repens*, 1.2 *Cirsium arvense*, 1.2 *Dactylis glomerata*, 1.1 *Heracleum sphondylium*, + *Taraxacum officinale*.

Es handelt sich um die ufernahe Subassoziation cuscudetosum.

Im oberen Uferbereich finden sich schließlich auch dem Arctio-Artemisietum nah stehende Klettenfluren mit *Arctium tomentosum* (dom.), *Calystegia sepium*, *Conium maculatum*, *Arctium lappa* und *Tanacetum vulgare*. Diese Bestände scheinen in Siedlungsnähe häufig ruderal beeinflusst zu sein.

7.3.6. Cephalarietum pilosae R. Tx. ex OBERD. 1957

Als Saumgesellschaft ist das Cephalarietum pilosae an Waldrändern in der Aue der Oberweser nicht selten. In den meisten Fällen sind die *Dipsacus pilosus*-Populationen von ihrer Artenzusammensetzung her eher als Aegopodion- denn als Galio-Alliarion-Gesellschaft einzustufen (vgl. BRANDES 1992).

Saum an einem hoch gelegenen Uferabschnitt südlich Hameln. 27.7.1986. SE exponiert. 16 m², D 98%;

4.4 *Dipsacus pilosus*;

3.3 *Rubus caesius*, 2.3 *Glechoma hederacea*, 2.2 *Urtica dioica*, 2.2 *Artemisia vulgaris*, 1.2 *Carduus crispus*, 1.2 *Lamium maculatum*, 1.2 *Cirsium arvense*, + *Galium aparine*, + *Geranium robertianum*, + *Impatiens parviflora*;

1.2 *Agrostis stolonifera*, 1.2 *Ranunculus repens*, 1.1 *Dactylis glomerata*, + .2 *Poa trivialis*, + *Elymus repens*, + *Clematis vitalba*, + *Sambucus nigra* juv.

In Ufernähe findet sich unterhalb der Heinser Klippen mit *Sisymbrium strictissimum* eine seltene und zugleich für Flußtäler charakteristische Art. Deren von BRANDES (1991a) untersuchten Bestände in Mitteleuropa wurden vor kurzem von MUCINA (1993) als Assoziation [Sisymbrietum strictissimi BRANDES in MUCINA 1993] gefaßt.

7.3.7. *Impatiens glandulifera*-Bestände

Größere Dominanzbestände von *Impatiens glandulifera* finden sich vor allem in den oberen Abschnitten der Oberweser; einige Aufnahmen von ihnen sind in Tabelle 8 zusammengestellt. Auch an der Weser gehören sämtliche *Impatiens glandulifera*-Dominanzbestände zur Ordnung Convolvuletalia. Die ersten drei Bestände, die jeweils in unmittelbarem Kontakt zu Weidengebüsch wachsen, gehören zum Aegopodion. Bei den anderen ist eine nähere pflanzensoziologische Einordnung kaum möglich bzw. sinnvoll.

Impatiens glandulifera-Bestände wachsen an der Oberweser auf schlammigen Sedimenten (im oberen Flußabschnitt) im Kontakt zu Weidengebüsch, aber auch im oberen Bereich der Terrassenkante. Die Üppigkeit dieser Therophytenbestände ist sehr beachtlich: die Wuchshöhe betrug bei Steinmühle maximal 2,75 m; die Produktivität (Trockenmasse) 880 g/m² (BRANDES & GRIESE 1991).

Tab. 8: *Impatiens glandulifera*-Bestände.

Nummer der Aufnahme		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Fläche (m ²)		50	100	40	100	100	50	100	100	50
Vegetationsbedeckung (%)		100	100	100	100	100	100	100	100	100
Artenzahl		13	11	10	14	12	19	7	6	8
Ch	<i>Impatiens glandulifera</i>	4.4	5.4	4.5	2.2	5.5	2.2	5.5	5.5	4.5
V,O,K	<i>Urtica dioica</i>	3.3	2.3	2.2	4.4	2.2	4.4	1.2	1.2	.
	<i>Artemisia vulgaris</i>	1.1	.	.	2.2	1.2	1.2	+	.	1.1
	<i>Galium aparine</i>	2.2	2.3	2.2	2.2	2.2	.	.	.	.
	<i>Calystegia sepium</i>	2.2	2.2	2.2	1.1	.	1.2	.	.	.
	<i>Lamium maculatum</i>	.	1.2	2.2	.	.	1.2	.	1.2	1.2
	<i>Chaerophyllum bulbosum</i>	1.1	.	.	2.2	.	.	+	+	+
	<i>Glechoma hederacea</i>	.	.	.	2.2	1.2	3.3	.	.	1.2
	<i>Cirsium arvense</i>	.	.	.	.	1.2	+	.	+	+
	<i>Aegopodium podagraria</i>	2.2	2.3	2.3	.	.	.	.	.	.
	<i>Galeopsis tetrahit</i>	1.1	1.2	1.2	.	.	.	.	.	.
	<i>Cuscuta europaea</i>	1.1	.	.	.	.	2.2	1.2	.	.
	<i>Carduus crispus</i>	.	.	.	.	1.1	2.3	.	.	2.2
	<i>Arctium tomentosum</i>	.	.	.	2.2	.	2.3	.	.	.
	<i>Rubus caesius</i>	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.
	<i>Epilobium hirsutum</i>	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.
	<i>Armoracia rusticana</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.
	<i>Alliaria petiolata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2
B	<i>Elymus repens</i>	1.2	2.2	2.2	1.1	1.1	.	+	+	.
	<i>Phragmites australis</i>	1.2	1.2	1.2	1.2	.	.	.	.	.
	<i>Ranunculus repens</i>	+	1.2	1.2	.	.	2.2	.	.	.
	<i>Symphytum officinale</i>	.	+	.	1.2	.	.	.	.	.
	<i>Poa palustris</i>	.	.	.	1.2	1.2	.	.	.	.
	<i>Atriplex sagittata</i>	.	.	.	1.2	1.2	.	.	.	.

Außerdem je einmal in Nr.1: 1.2 *Phalaris arundinacea*; Nr. 4: 1.1 *Atriplex prostrata*; Nr. 6: 1.2 *Dactylis glomerata*, 1.2 *Verbena officinalis*, 1.1 *Clematis vitalba*, 1.1 *Geranium pratense*, + *Sambucus nigra* juv., + *Heracleum sphondylium*, + *Rumex obtusifolius*; Nr. 7: + *Bromus inermis*.

7.3.8 *Polygonum cuspidatum*-Bestände

Polygonum cuspidatum findet sich nur zerstreut an der Oberweser, so daß die Art zufallsbedingt in den 42 Untersuchungsflächen überhaupt nicht angetroffen wurde. Die Dominanzbestände dieses Neophyten stehen dem Aegopodion zumindest nahe.

Böschungsoberkante des Weserufers bei Erder. 5.9.1993. 40 m², D 100%:

5.5 *Polygonum cuspidatum*;

2.2 *Urtica dioica*, 2.2 *Lamium maculatum*, 2.2 *Calystegia sepium*, 1.2 *Aegopodium podagraria*, 1.2 *Chaerophyllum bulbosum*.

Mit Ausnahme von *Lamium maculatum* wachsen alle Arten nur am Rande des *Polygonum cuspidatum*-Bestandes.

Unterhalb der Werre-Einmündung (vgl. KOCH 1972) finden sich einige großflächige *Helianthus tuberosus*-Bestände an unbefestigten Weserufern.

7.4. Flutrasengesellschaften

7.4.1. *Juncus compressus*-Bestände

Juncus compressus-Bestände (Tab. 9) sind für das Steinpflaster von Buhnen und Uferbermen charakteristisch (vgl. LOHMEYER 1981). Die artenreicheren Aufnahmen 1-5 wurden von Buhnenpflasterungen und Anlegestellen von Führen angefertigt, sie gehören eindeutig zum Lolio-Potentillion R. TX. 1947 (bzw. Agropyro-Rumicion NORDH. 1940 em. R. TX. 1950). *Potentilla anserina* und *Potentilla reptans* scheinen sich gegenseitig weitgehend auszuschließen. Die artenarmen Aufnahmen 6-8 stammen hingegen von gepflasterten Uferbermen; ihre pflanzensoziologische Zugehörigkeit ist nicht eindeutig. Mit gewissen Vorbehalten sollen die Bestände zum Juncetum compressi BR.-BL. ex LIBBERT 1932 gestellt werden (vgl. OBERDORFER 1983). Die meisten Begleiter treten jedoch nur mit reduzierter Vitalität auf.

Tab. 9: Juncetum compressi Br.-Bl. ex Libbert 1932.

Nummer der Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8
Fläche (m ²)	4	10	6	6	8	4	6	4
Exposition	S	W	O	W	W	W	W	W
Neigung (°)	-	-	30	20	-	-	-	-
Artenzahl	12	10	8	9	11	5	7	5
Ch	<i>Juncus compressus</i>							
	2.2	2.2	3.3	2.2	2.1	4.3	4.3	4.4
V,O,K	<i>Plantago major et intermedia</i>							
	1.2	1.1	+	+	.	+	+	+
	1.2	1.2	2.2	1.2	.	.	.	.
	3.3	3.3	1.1	.	.	.	.	.
	.	.	2.2	2.3	3.2	.	.	.
	1.1	.	.	.	.	.	.	.
	+
	.	.	2.1	.	.	.	.	.
	.	+	.	.	+	.	.	.
B	<i>Phalaris arundinacea</i>							
	.	2.2	2.2	3.2	2.2	+	1.1	1.1
	r°	+	.	1.1	.	1.1	1.2	1.1
	+	.	.	.	r°	1.1	2.1	1.1
	r	+	.	1.2	1.1	.	.	.
	1.1	r	.	.	.	.	.	.
	1.2	+	.	.	.	.	.	.
	1.2	.	.	.	r	.	.	.
	.	.	.	1.2	r	.	.	.
	.	.	.	+	+	.	.	.
	.	.	1.2	.	.	.	.	.
	.	.	.	.	1.1	.	.	.
	.	.	.	.	r	.	.	.
	+	.
	.	.	.	.	.	.	r	.

Juncus compressus-Bestände sind typisch für gepflasterte Uferbereiche großer Flüsse (Rhein, Weser, Elbe). An kleineren Flüssen wie z.B. der Oker fehlen sie, wenn die Art dort selbst auch vertreten ist.

7.4.2. *Inula britannica*-Bestände

Infolge der Ufergestalt fehlen Flutrasen im eigentlichen Uferbereich der Oberweser weitgehend; sie haben sich im Wesertal ohnehin zwischen 1960 und 1976 stark verändert (TÜXEN 1977; vgl. auch HÜLBUSCH 1969). Die Stromtalpflanze *Inula britannica* war sowohl im *Rumici crispi*-*Alopecuretum geniculati* als auch in der *Ranunculus repens*-*Elymus repens*-Folgesgesellschaft selten. Kleinere *Inula britannica*-Bestände, wie sie folgende Aufnahme wiedergibt, finden sich im mittleren und unteren Abschnitt der Oberweser zerstreut am Ufer.

Prallufer der Weser bei Rinteln. Gleich oberhalb der Steinpackung, ca. 1 m über dem Wasserspiegel. 28.8.1993. 10 m², 100%:

3.3 *Inula britannica* (oben), 3.3 *Potentilla reptans*, 3.3 *Potentilla anserina*, 1.2 *Elymus repens*;

3.3 *Polygonum amphibium*, 2.2 *Phalaris arundinacea*, + .2 *Lythrum salicaria*, + *Artemisia vulgaris*; 2.2 Musci.

Die *Inula britannica*-Bestände befinden sich unterhalb einer Viehweide außerhalb der Umzäunung. Sie sind mosaikartig mit *Phalaris arundinacea*-Beständen verzahnt. - RAUS (1977) veröffentlichte eine Aufnahme des *Dactylo-Festucetum arundinaceae* vom Weserufer bei Höxter (als *Potentillo-Festucetum arundinaceae* bezeichnet).

7.5. Zonierung der Vegetation

Grundsätzliche Überlegungen zu Assoziationskomplexen (Sigmeten) wurden von TÜXEN bereits 1978 u.a. am Beispiel der Weserufer entwickelt. Das *Polygonetum brittingeri* (= *Chenopodio-Polygonetum brittingeri*) ist nach Tüxen (1979) „eine Charakter-Gesellschaft der gehölzfreien Sigmassoziation des Weser-Litorals“. Seine Tabelle aus 31 Aufnahmen zeigte folgende Zusammensetzung:

- V *Polygonetum brittingeri*
- V *Juncetum compressi*
- V *Phalaridetum arundinaceae*
- II *Bolboschoenus maritimus* ssp. *maritimus*-Ges.
- II *Atriplex acuminata*-Ges. (durch Erosion bedingt)

Das gehölzfreie Gleitufer der Weser in Rinteln (gegenüber dem Hotel Brückentor) zeigt 1993 folgende Vegetationszonierung vom Wasser aufwärts:

1. *Polygono-Chenopodietum* bzw. *Chenopodion rubri*-Gesellschaft (auf Kies)
2. *Scirpus maritimus*-Röhricht (kleinflächig auf schlickigem Boden)
3. *Juncetum compressi* (vor allem auf Buhnen)
Potentilla reptans/*P. anserina*-Kriechrasen (auf Kies)

4. Phalaridetum arundinaceae
5. *Elymus repens*-Gesellschaft
6. Sisymbrio-Atriplicetum nitentis, Subass. v. *Atriplex hastata* (an steilen, \pm erodierten Böschungen)
7. Arctio-Artemisietum mit *Arctium tomentosum*, *Calystegia sepium*, *Conium maculatum* und *Tanacetum vulgare* (obere Abschnitte der Böschung; großflächig, z.T. als Saum von Weidengebüschen [*Salicion albae*])
8. Chaerophylletum bulbosi (auf der Böschungsoberkante)

8. Zusammenfassung

Die Uferflora der Oberweser, des ca. 203 km langen obersten Flußabschnitts der Weser zwischen Münden und Minden, wurde floristisch und vegetationskundlich untersucht. Entlang der Oberweser wurden im Abstand von ca. 5 km insgesamt 42 Uferabschnitte kartiert. Um das Arteninventar so vollständig wie möglich zu erfassen, wurden weitere Uferabschnitte stichprobenartig untersucht. Insgesamt wurden 236 Gefäßpflanzensippen nachgewiesen. Für 196 von ihnen wird die Häufigkeitsverteilung angegeben. Die Pflanzengesellschaften der Ufer werden mit soziologischen Aufnahmen belegt.

Trotz der relativ großen Ähnlichkeit der untersuchten Uferabschnitte, die sich in der Anzahl von 32 hochfrequenten Arten manifestiert, erlaubt unser Datenmaterial eine floristische Gliederung der Oberweser in drei Abschnitte. Für jeden Abschnitt werden Frequenz der Uferpflanzen sowie die Leitarten angegeben. Infolge des starken Salzgehaltes der Oberweser finden sich 20 zumindest schwache Salzkonzentrationen tolerierende Arten, vorwiegend im obersten Flußabschnitt. Offensichtlich sind die stärker salztoleranten Sippen bereits wieder im Rückgang begriffen, was möglicherweise auf die Verringerung der Salzlast zurückzuführen ist.

An den Ufern der Oberweser wurden insgesamt 36 Neophyten gefunden, deren Ausbreitung weitestgehend erst in diesem Jahrhundert erfolgte. Die häufigsten sind *Bidens frondosa*, *Atriplex sagittata* und *Impatiens glandulifera*. In jüngster Zeit haben sich *Atriplex oblongifolia* und *Xanthium albinum* ausgebreitet. Die Ausbreitungswege der Neophyten werden ebenso diskutiert wie der Rückgang von einheimischen Arten. Die vorliegende Arbeit ist Teil einer größer angelegten Untersuchung der Flora von Flußufern des Wesersystems. Mit Hilfe der 42 Probeflächen kann die Dynamik der Uferflora nunmehr quantitativ verfolgt werden.

9. Literatur

- BAIER, R. & PEPPLER, C. (1988): Die Pflanzenwelt des Altkreises Witzenhausen mit Meißner und Kaufunger Wald. - Schriften des Werratalvereins Witzenhausen, **18**: 310 S.
- BARKMAN, J.J., MORAVEC, J. & RAUSCHERT, S. (1986): Code der pflanzensoziologischen Nomenklatur. - Vegetatio, **67**: 145-195.
- BERTRAM, W. (1908): Exkursionsflora des Herzogtums Braunschweig mit Einschluß des ganzen Harzes. 5. Aufl. hrsg. v. F. KRETZER. - Braunschweig. XXX, 452 S.
- BRANDES, D. (1980): Flora, Vegetation und Fauna der Salzstellen im östlichen Niedersachsen. - Beitr. Naturkde. Nieders., **33**: 66-90.
- BRANDES, D. (1982): Das Atriplicetum nitentis Knapp 1945 in Mitteleuropa insbesondere in Südost-Niedersachsen. - Doc. Phytosoc. N.S., **6**: 131-153.
- BRANDES, D. (1989): Flora und Vegetation niedersächsischer Binnenhäfen. - Braunschw. Naturk. Schriften, **3**: 305-334.

- BRANDES, D. (1991a): Untersuchungen zur Ökologie und Soziologie von *Sisymbrium strictissimum* in Mitteleuropa. - *Tuexenia*, **11**: 35-48.
- BRANDES, D. (1991b): Die Ruderalvegetation der Altmark im Jahre 1990. - *Tuexenia*, **11**: 109-120.
- BRANDES, D. (1992): Ruderal- und Saumgesellschaften des Okertals. - *Braunschw. naturk. Schr.*, **4**: 143-165.
- BRANDES, D. (1994): Verbreitung, Ökologie und Soziologie von *Scorzonera laciniata* L. in Nordwestdeutschland. - *Tuexenia*, **14** (im Druck).
- BRANDES, D. & GRIESE, D. (1991): Siedlungs- und Ruderalvegetation von Niedersachsen. - *Braunschw. Geobot. Arb.*, **1**: 173 S.
- BRANDES, D. & JANSSEN, C. (1991): *Artemisia annua* L. — ein auch in Deutschland eingebürgerter Neophyt. - *Flor. Rundbr.*, **25**: 28-36.
- BRANDES, W. (1897): Flora der Provinz Hannover. - Hannover. VI, 542 S.
- BUHSE, G. (1974): Die schädigende Wirkung der Kaliendlaugen auf die Fischereibiologie der Werra und Oberweser. - *Umwelthygiene*, **11**: 252-256.
- DIERSCHKE, H., OTTE, A. & NORDMANN, H. (1983): Die Ufervegetation der Fließgewässer des Westharzes und seines Vorlandes. - *Naturschutz u. Landschaftspflege in Niedersachsen*, Beih. **4**: 83 S.
- ELLENBERG, H., WEBER, H.E., DÜLL, R. WIRTH, V. WERNER, W. & PAULISSEN, D. (1991): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. - *Scripta Geobotanica*, **18**: 248 S.
- FOCKE, W.O. (1915): Die Uferflora der Niederweser. - *Abhand. Naturwiss. Ver. Bremen*, **23**: 305-337.
- GARVE, E. & LETSCHERT, D. (1991): Liste der wildwachsenden Farn- und Blütenpflanzen Niedersachsens. 1. Fassg. v. 31.12.1990. - *Naturschutz u. Landschaftspfl. in Niedersachsen*, **24**: 154 S.
- GROTE, S. & BRANDES, D. (1991): Die Flora innerstädtischer Flußufer — dargestellt am Beispiel der Okerufer in Braunschweig. - *Braunschw. naturkdl. Schr.*, **3**: 905-926.
- HÄCKER, S. (1969): Beobachtungen zur Flora der Weserufer im Kreis Hötter. - *Egge-Weser*, **5**: 43-50.
- HAEUPLER, H. (1969): Bericht vom 5. Geländetreffen. - *Gött. Flor. Rundbr.*, **3**: 85-86.
- HAEUPLER, H. (1970): Berichte vom 4.-6. Geländetreffen 1970. - *Gött. Flor. Rundbr.*, **4**: 74-77.
- HAEUPLER, H. (1976): Atlas zur Flora von Südniedersachsen. - *Scripta Geobotanica*, **10**: 367 S.
- HAEUPLER, H. (1983): Das Weserbergland und seine Pflanzenwelt. - *Hameln*. 76 S.
- HAEUPLER, H. & SCHÖNFELDER, P. (Hrsg.) (1988): Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland. - Stuttgart. 768 S.
- HÜLBUSCH, K.H. (1969): *Rumex obtusifolius* in einer neuen Flutrasen-Gesellschaft an Flußufern Nordwest- und Westdeutschlands. - *Mitt. flor.-soz. Arb.gem. N.F.*, **14**: 169-178.
- HULSCH, J. & VEH, G.M. (1978): Zur Salzbelastung von Werra und Weser. - *Neues Archiv f. Niedersachsen*, **27**: 367-377.
- KOCH, H. (1972): Topinambur-Bestände an der Werre bei Löhne. - *Natur u. Heimat*, **32**: 118-120.
- KÖCK, U.-V. (1988): Ökologische Aspekte der Ausbreitung von *Bidens frondosa* L. in Mitteleuropa. Verdrängt er *Bidens tripartita*? - *Flora*, **180**: 177-190.
- KOPECKY, K. (1967): Die flußbegleitende Neophytengesellschaft *Impatiens-Solidaginetum* in Mittelmähren. - *Preslia*, **39**: 151-166.
- LIENENBECKER, H. & RAABE, U. (1985): Floristische Beobachtungen in Ostwestfalen und angrenzenden Gebieten. - *Ber. Naturwiss. Ver. Bielefeld*, **27**: 125-171.
- LIENENBECKER, H. & RAABE, U. (1986): Floristische Beobachtungen in Ostwestfalen und angrenzenden Gebieten, 2. Folge. - *Ber. Naturwiss. Ver. Bielefeld*, **28**: 331-338.
- LOHMEYER, W. (1950): Das *Polygonum Brittingeri*-*Chenopodietum rubri* und das *Xanthio* riparii-*Chenopodietum rubri*, zwei flußbegleitende Bidention-Gesellschaften. - *Mitt. Flor.-soz. Arb.-gem. N.F.*, **2**: 12-20.

- LOHMEYER, W. (1953): Beitrag zur Kenntnis der Pflanzengesellschaften in der Umgebung von Höxter a.d. Weser. - Mitt. Flor.-soz. Arb.gem. N.F., 4: 59-76.
- LOHMEYER, W. (1981): Über die Flora und Vegetation der dem Uferschutz dienenden Bruchsteinmauern, -pflaster und -schüttungen am nördlichen Mittelrhein. - Natur und Landschaft, 56: 253-260.
- LOHMEYER, W. & SUKOPP, H. (1992): Agriophyten in der Vegetation Mitteleuropas. - Schriftenr. f. Vegetationskde., 25: 185 S.
- MEYNEN, E., SCHMITHÜSEN, J. u.a. (Hrsg.) (1962): Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands. Bd. 1.2. - Bad Godesberg XIII, XVII, 1339 S.
- MOHSENNIA, H. (1979): Biotopveränderungen durch die Abwässer der Kali-Industrie in der Werra und Oberweser. - Diss. Univ. Göttingen. - Göttingen. 222 S.
- MUCINA, L. (1993): Galio-Urticetea. - In: MUCINA, L., GRABHERR, G., ELLMAUER, T. (Hrsg.): Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Bd. 1. - Jena. S. 203-251.
- MÜLLER, T. (1983): Artemisietea. - In: OBERDORFER, E. (Hrsg.): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. 2. Aufl. T. 3. - Stuttgart. 455 S.
- OBERDORFER, E. (1983): Agrostietea stoloniferae. - In: OBERDORFER, E. (Hrsg.): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. 2. Aufl. T. 3. - Stuttgart. 455 S.
- OBERDORFER, E. (1990): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 6. Aufl. u. Mitarb. v. T. MÜLLER. - Stuttgart, 1050 S.
- OPPERMANN, F.W. & BRANDES, D. (1993): Die Uferflora der Oker. - Braunschw. naturkd. Schr., 4: 381-414.
- PALZGRAF, H. (1951): Die Pflanzenwelt der Werraaufer. - Werraland, 3: 23-24.
- PREYWISCH, K. (1964): Vorläufige Nachricht über die Ausbreitung des Drüsigen Springkrauts (*Impatiens glandulifera* ROYLE) im Wesergebiet. - Natur u. Heimat, 24: 101-104.
- ROTHMALER, W. (1988): Exkursionsflora für die Gebiete der DDR und der BRD. Bd. 4. 7. Aufl. hrsg. von SCHUBERT, R. & VENT, W. - Berlin. 811 S.
- RAUS, T. (1977): Exkursionen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft während der Jahrestagung in Höxter 1976. - Mitt. Flor.-soz. Arb.gem., 19/20: 437-446.
- RUNGE, F. (1990): Die Flora Westfalens. 3. Aufl. - Münster. 589 S.
- SCHROTH, H. (1975): Die Salzbelastung der Werra und Weser aus Sicht der Kali-Industrie. - Deutsche Gewässerkundl. Mitt., 19, So.H.: 77-83.
- SCHWABE, A. (1987): Fluß- und bachbegleitende Pflanzengesellschaften und Vegetationskomplexe im Schwarzwald. - Berlin. VIII, 368 S. (Diss. Bot., 102.)
- Staatl. Amt für Wasser und Abfall Göttingen (1989): Gewässergütebericht (1989). - Göttingen. 122 S.
- Staatl. Amt für Wasser und Abfall Göttingen (1993): Gewässergütebericht (1992). - Göttingen. 196 S.
- Staatl. Amt für Wasser und Abfall Sulingen (1992): Gewässergütebericht (1991). - Sulingen. 75 S., Anh.
- STEUBE, U. & BRANDES, D. (1994): Artenreichtum und Vegetationsinventar dörflicher Gewässerufer dargestellt an Beispielen aus dem nördlichen Harzvorland (Sachsen-Anhalt). - Braunschw. naturkd. Schr., 4: 609-624.
- TÜXEN, R. (1937): Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. - Mitt. Flor.-soz. Arb.gem. Nieders., 3: 1-170.
- TÜXEN, R. (1950): Grundriß einer Systematik der nitrophilen Unkrautgesellschaften in der Eurosibirischen Region Europas. - Mitt. Flor.-soz. Arb.gem. N.F., 2: 94-175.
- TÜXEN, R. (1977): Das *Ranunculo repentis-Agropyretum repentis*, eine neu entstandene Flutrasengesellschaft an der Weser und an anderen Flüssen. - Mitt. Flor.-soz. Arb.gem. N.F., 19/20: 219-224.

- TÜXEN, R. (1978): Versuch zur Sigma-Syntaxonomie mitteleuropäischer Flußtal-Gesellschaften. - In: R. TÜXEN (Red.): Assoziationskomplexe (sigmeten) und ihre praktische Anwendung (Rinteln 4.-7.4.1977). - Vaduz. S. 273-286. (Ber. Int. Symp. Int. Ver. Veg.kde.)
- TÜXEN, R. (1979): Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. 2., völlig neu bearb. Aufl. Lfg. 2: Bidentetea tripartitae. - Vaduz. 212 S.
- TÜXEN, R. & LOHMEYER, W. (1950): Bemerkenswerte Arten aus der Flora des mittleren Weser-Tales und ihre soziologische Stellung in seiner Vegetation. - Jber. Naturhist. Ges. Hannover, **99-101**: 53-75.
- WENTZ, E.M. (1972): Ein Vorkommen der Glanzmelde (*Atriplex nitens* Schkur) bei Minden. - Natur u. Heimat, **32**: 29.
- ZIEMANN, H. (1967): Die Wirkung der Kaliabwässer auf Flora und Fauna der Gewässer unter besonderer Berücksichtigung der Werra und Wipper. - Fortschritte der Wasserchemie, **7**: 50-80.

Anschrift der Verfasser:

Prof. Dr. Dietmar Brandes
 Dipl.-Biol. Friedrich Wilhelm Oppermann
 Arbeitsgruppe Geobotanik und Biologie höherer Pflanzen
 Botanisches Institut und Botanischer Garten der TU Braunschweig
 Gaußstraße 7
 D-38023 Braunschweig